

Bypasses voor bereikbaarheid

TNO-rapport
Intro-VV/2001-28

TNO Inro
Afdeling Verkeer en
Vervoer



Schoemakerstraat 97
Postbus 6041
2600 JA Delft

Telefoon 015 269 69 46
Fax 015 269 60 50
Internet <http://www.inro.tno.nl>

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd uitgebracht, wordt voor de rechten en verplichtingen van opdrachtgever en opdrachtnemer verwezen naar de 'Algemene Voorwaarden voor Onderzoeksopdrachten aan TNO', dan wel de betreffende terzake tussen partijen gesloten overeenkomst. Het ter inzage geven van het TNO-rapport aan direct belanghebbenden is toegestaan.

© 2001 TNO

Plaats en Datum

Delft, april 2001

Nummer

01 7N 094 71831

ISBN nummer

90-6743-812-x

Auteur(s)

L.H. Immers (TNO Inro)

I.R. Wilmink (TNO Inro)

J.E. Stada (KU Leuven)

TEN GELEIDE

Nederland wordt geconfronteerd met een groot aantal uitdagingen op het gebied van mobiliteit en milieu. Vragen als hoe wij ons land bereikbaar moeten houden en tegelijkertijd leefbaar, moeten op een goede manier beantwoord worden. VIANED levert graag haar bijdrage aan het realiseren van de benodigde oplossingsrichtingen.

De tijd ligt al weer ver achter ons, dat de grond-, water- en wegenbouwbedrijven zich uitsluitend bezig hielden met de uitvoering van projecten. In toenemende mate zijn de gww-ondernemingen betrokken geraakt bij het maken van alle mogelijke infrastructurele plannen alsmede de bijbehorende ontwerpen en bestekken. In dat kader is het niet vreemd dat een brancheorganisatie als VIANED zich mengt in de discussie over de oplossingen voor het mobiliteitsvraagstuk. De inbreng beperkt zich niet door reacties op de mobiliteitsplannen van anderen. VIANED lanceert zelf ook plannen. Het onderzoek 'Bypasses voor bereikbaarheid' dat, in opdracht van VIANED, door TNO Inro is uitgevoerd, is daar een recent en goed voorbeeld van.

De, in dit onderzoek, ontvouwde plannen om het onderliggend wegennet op te waarderen moeten gezien worden als aanvulling op de plannen die de Rijksoverheid heeft verwoord in het Nationaal Verkeers- en Vervoersplan en het Bereikbaarheidsoffensief Randstad. VIANED staat volledig achter deze plannen, maar is van mening dat daarmee de gewenste mobiliteit en bereikbaarheid in de toekomst niet voldoende gegarandeerd kan worden.

Het onderzoek toont aan dat er grote voordelen zijn te bereiken met de opwaardering van het regionale wegennet. In combinatie met het hoofdwegennet zijn er belangrijke positieve effecten waar te nemen op het vlak van de gemiddelde snelheid, de betrouwbaarheid van de reistijd, de capaciteit van het totale wegennet en de toegankelijkheid van de verschillende regio's. Met twee goed ontwikkelde en op elkaar afgestemde wegennets wordt het mogelijk om lange afstandsverkeer te scheiden van regionaal en lokaal verkeer, hetgeen de doorstromingsnelheid van het verkeer sterk zal verbeteren. De opwaardering zorgt er ook voor dat de veiligheid van het onderliggend wegennet aanzienlijk verbeterd wordt. Het onderzoeks-concept is toegepast op het wegennet in de vierhoek Den Haag, Leiden, Rotterdam, Utrecht. In dit gebied werd als belangrijk bijkomend voordeel geconstateerd dat een groot gedeelte van het onderliggend wegennet al aanwezig is, waardoor de aandacht geconcentreerd kan worden op de opwaardering.

Sinds de presentatie van de onderzoeksresultaten is er door de politiek, overheden en andere betrokken organisaties met grote belangstelling gereageerd op deze nieuwe kijk op de mobiliteitsproblematiek. Met de publicatie van het definitieve rapport zal die belangstelling ongetwijfeld verder gestimuleerd worden.

Wij hopen dat de inhoud van 'Bypasses voor bereikbaarheid' ook voor u aanleiding vormt om het onderliggend wegennet nadrukkelijk te betrekken bij het oplossen van het mobiliteitsvraagstuk.

Ir. J.C. Rothweiler,
Voorzitter VIANED

VOORWOORD

In dit rapport worden de resultaten gepresenteerd van een onderzoek naar de rol van een opgewaardeerd onderliggend wegennet in samenhang met het hoofdwegennet en naar de effecten hiervan op het vlak van bereikbaarheid, leefbaarheid en veiligheid. De opdracht tot dit onderzoek is verleend door VIANED. Het onderzoek is uitgevoerd in de periode mei – november 2000. De resultaten van het onderzoek zijn uitvoerig aan de orde gesteld op de Infradag, die op 13 november 2000 door VIANED over dit onderwerp is georganiseerd. Teneinde het toegepaste concept onder de aandacht van een breder publiek te brengen, is besloten het onderzoek ook in rapportvorm uit te brengen. In aanvulling daarop kan het rapport ook als PDF versie via internet worden afgedrukt (www.inro.tno.nl).

De projectleiding van het onderzoek was in handen van prof. ir. Ben Immers. Daarnaast waren ir. Isabel Wilmink (TNO Inro) en ir. drs J.E. Stada (K.U. Leuven) betrokken bij de uitvoering van het onderzoek. De begeleiding van de zijde van VIANED was in handen van de heer H. Dragt.

De onderzoekers,
Ben Immers
Isabel Wilmink
James Edward Stada

KORTE SAMENVATTING

Bypasses voor bereikbaarheid

Het Hoofdwegennet (HWN) speelt in Nederland een cruciale rol bij de afwikkeling van het verkeer. In 1998 werden ruim 50 miljard voertuigkilometers (56% van het totaal) afgewikkeld op dit netwerk met een lengte van 3180 km (5,6% van het verharde wegennet buiten de bebouwde kom). Snelheid en veiligheid waren belangrijke argumenten die de keuze voor verdere uitbouw en gebruik van het HWN onderbouwden. Door de groei van de mobiliteit lijkt het erop dat dit concept achterhaald is. De vele toe – en afritten veroorzaken steeds meer verstoringen in de verkeersafwikkeling, knooppunten kunnen de omvangrijke stromen niet meer verwerken en de veelvuldig optredende incidenten leiden tot lange files. Het gevolg is dat de vereiste betrouwbaarheid in de afwikkeling van verplaatsingen steeds minder kan worden gegarandeerd.

Het gevolg van de eenzijdige oriëntatie op het HWN is ook dat het onderliggende wegennet (OWN) slecht is uitgebouwd. Het netwerk vertoont weinig samenhang en is niet geschikt voor de afwikkeling van omvangrijke (regionale en lokale) verkeersstromen.

In deze studie wordt een plan uitgewerkt waarin een deel van het OWN (het OWN⁺ netwerk) als een samenhangend netwerk (een tweede stelsel naast en afgestemd op het HWN) uitgebouwd wordt. Voorgesteld wordt op het OWN⁺ een maximumsnelheid van 70 km /uur toe te laten.

In een poging de hierboven vermelde effecten kwantitatief te onderbouwen is het concept toegepast op het netwerk behorende tot het noordelijk deel van de Zuidvleugel (het gebied omsloten door de steden Den Haag, Leiden, Utrecht en Rotterdam). In de uitgevoerde berekeningen wordt een drietal alternatieven onderscheiden: het voorgestelde concept wordt vergeleken met de huidige situatie, en een alternatief waarbij alleen de capaciteit van het HWN wordt uitgebreid (extra rijstroken langs bestaande autosnelwegen). Aan de hand van een (partiële) kosten-batenanalyse worden de drie onderscheiden varianten onderling vergeleken.

De resultaten van de modelstudie wijzen o.a. het volgende uit:

- Opwaardering van het OWN heeft een gunstig effect op de totale bereikbaarheid in het gebied. Forse verbeteringen worden gerealiseerd op het vlak van betrouwbaarheid, capaciteit en toegankelijkheid. Opwaardering van het HWN leidt tot minder gunstige effecten op dit vlak.
- De verkeersveilige vormgeving van het OWN⁺ netwerk in combinatie met de omvangrijke (regionale) stromen die via dit netwerk worden afgewikkeld, leiden tot een aanzienlijke verbetering van de verkeersveiligheid.
- De lage maximum snelheid (70 km/uur) heeft een gunstig effect op de verkeersveiligheid en beperkt de toename van de pendel. Verder wordt voorkomen dat het OWN⁺ netwerk als 'kortsluitroute' voor het HWN netwerk gaat fungeren.
- Door de opwaardering van het onderliggende wegennet ontstaat een duidelijker hiërarchie in de knooppunten. Deze hiërarchie is ontleend aan de kwaliteit van de bereikbaarheid die ter plaatse van het knooppunt wordt geboden.

Realisatie van de OWN⁺ variant vereist een gedegen bestuurlijk-organisatorische inbedding. Ervan uitgaande dat de provincie de eerste verantwoordelijke is voor de realisatie van dit netwerk, zal onderzocht moeten worden op welke wijze voorzien kan worden in een opwaardering van de benodigde (nu ontbrekende) expertise.

SUMMARY

Bypasses for accessibility

The motorway network (HWN) plays a crucial role in accommodating traffic flows on the Dutch road network. In 1998 total travel on this network exceeded 50 billion car-kilometres (56 % of total car-kilometres). The network is 3180 km in length representing 5.6 % of the total non-urban road network length.

Speed and road safety were important criteria underlying the policy to further extend the motorway network. Increased mobility indicates that this concept is being overtaken. Frequent on- and off-ramps seriously hamper the flow of traffic, intersections can no longer cope with heavy traffic flows and the many incidents result in extended tailbacks. Consequently, the required reliability of the transport system can no longer be guaranteed. Another consequence of this one-sided approach is that the design of the regional network has lagged behind. The network shows little coherence and is not suited to deal with large (regional and local) traffic volumes.

In this study an alternative network concept will be elaborated. The main feature of this concept lies in a partial but coherent upgrading of the regional road network. The result is a second coherent road network on the regional level: the OWN⁺ network. This second network is separate but complementary to the motorway network. This approach has many advantages in the areas of reliability, capacity and accessibility. Furthermore, by improving the design standards for regional roads, road safety can also be improved. To further support this policy the maximum speed on the OWN⁺ network is set at 70 km/h.

To quantify the impacts of the suggested approach, the concept was applied to the network of the northern part of the Zuidvleugel (the area encircled by the cities The Hague, Leiden, Utrecht and Rotterdam). The model calculations were performed for three alternative network configurations: the present network, an upgraded regional network (OWN⁺) and an upgraded motorway network (adding one lane to each motorway, HWN⁺). The three alternatives were compared using a cost-benefit analysis.

The main results of the model calculations show that:

- Upgrading the regional network generates a positive impact on the overall accessibility in the area. Reliability, capacity and accessibility of the transport system are significantly improved. Upgrading the motorway networks generates less positive results in this respect.
- Applying safe design standards to the upgraded network generates a significant improvement in overall traffic safety as these upgraded regional roads handle rather large traffic volumes.
- The low maximum speed (70 km/h) allowed on these upgraded roads does not only positively influence traffic safety, it also restricts the growth in commuter traffic. And it acts as an impediment to the use of the regional network by long distance traffic.
- Upgrading the regional road network creates a clearer hierarchy in the various network junctions. This hierarchy results from the quality and accessibility that is offered at each junction.

The realisation of the OWN⁺ network requires a clear and well-elaborated organisational structure. Given that regional government (at county level) is primarily responsible for the realisation of this network, it will be necessary to investigate how the necessary expertise can be upgraded. Such expertise is presently absent.

SAMENVATTING

Bypasses voor bereikbaarheid

Analyse huidige verkeerssituatie

Alhoewel het autosnelwegennet oorspronkelijk ontworpen is voor verplaatsingen over de lange afstand, wordt dit netwerk ook intensief gebruikt voor kortere en zelfs stedelijke verplaatsingen. Deze situatie is een gevolg van het bewust realiseren van talrijke aansluitingen op dit netwerk. Tot op heden is deze benadering toegepast omdat er grote voordelen aan verbonden zouden zijn. Zo zijn autosnelwegen erg veilig vergeleken met het onderliggende wegennet. Door de talrijke aansluitingen op het autosnelwegennet werd het bovendien aantrekkelijk voor de automobilist een deel van de (stedelijke, regionale) verplaatsing via het autosnelwegennet af te wikkelen (vanwege verkorting reistijd). Het voordeel hiervan was dat het stedelijke en regionale wegennet werden ontlast, waardoor een verdere uitbouw van deze netwerken achterwege kon blijven. Het uiteindelijke gevolg van dit beleid is evenwel dat een onevenredig groot deel van de voertuigkilometers afgewikkeld wordt op het hoofdwegennet (HWN). In 1998 [Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 1999] werden ruim 50 miljard voertuigkilometers (56% van het totale aantal voertuigkilometers) afgewikkeld op het HWN met een lengte van 3180 km¹ (5,6% van het verharde wegennet buiten de bebouwde kom).

Deze eenzijdige oriëntatie op het HWN wordt sinds enige jaren ervaren als de achillespees van ons vervoersysteem. De talrijke toe- en afritten veroorzaken veel verstoringen in de verkeersafwikkeling, knooppunten kunnen de stromen niet meer verwerken en bijkomende incidenten maken de chaos compleet (een terugvaloptie ontbreekt). Het is inmiddels vaker voorgekomen dat het verkeer op een groot deel van het wegennet in de Randstad vaststond als gevolg van een langdurig vrachtwagenongeval.

In het licht van deze ontwikkeling is het niet verwonderlijk dat de vervoersconsument in toenemende mate de betrouwbaarheid in de afwikkeling van de verplaatsing als kwaliteitscriterium van het vervoersysteem wenst te hanteren.

Naar een nieuw concept

De eenzijdige oriëntatie op het HWN heeft er toe geleid dat zowel lange, middellange als korte verplaatsingen via het HWN worden afgewikkeld. Door capaciteitsproblemen ter hoogte van de knooppunten en de in- en uitvoegstroken treedt in toenemende mate congestie op. Een tweede gevolg van bovenstaand beleid is dat het onderliggende wegennet (OWN) weinig samenhang vertoont en niet geschikt is voor de afwikkeling van omvangrijke regionale verkeersstromen. In deze studie wordt een nieuw concept geïntroduceerd: ***ontvlechten en verknopen***.

¹ Het betreft hier de lengte van het rijkswegennet. Dit net is grotendeels opgebouwd uit autosnelwegen.

De term ontvlechten houdt in dat het transportnetwerk wordt opgebouwd uit verschillende deelsystemen (stelsels), waarbij op elk stelsel een specifiek deel van de verplaatsingen wordt afgewikkeld. Door de inrichting en organisatie van de infrastructuur van elk onderscheiden stelsel zo goed mogelijk af te stemmen op de kenmerken van de verplaatsingen die via het stelsel worden afgewikkeld, kunnen voordelen worden behaald.

De term verknopen houdt in dat de stelsels onderling verbonden worden. Door eerst het stelsel van de hoogste orde te ontwikkelen en vervolgens stelsels van afnemende rangorde, kan een goede onderlinge verbondenheid van de stelsels worden gegarandeerd. In het concept dat hier wordt gepresenteerd, wordt een deel van het bestaande OWN opgewaardeerd tot een samenhangend interregionaal wegennet. Deze opwaardering houdt o.a. in dat de capaciteit van de wegen wordt vergroot, de veiligheid wordt verbeterd (gescheiden rijbanen) en de snelheid beperkt blijft tot maximaal 70 km/uur. Voorts wordt de structuur van het OWN afgestemd op de structuur van het HWN. Grote voordelen van deze benadering zijn:

- Alle wegvakken van het HWN krijgen een terugvaloptie (een bypass); hierdoor wordt de betrouwbaarheid van de verkeersafwikkeling in het gehele netwerk aanzienlijk vergroot.
- De totale capaciteit van het wegennetwerk neemt toe; hierdoor kan een deel van de voorspelde groei van de mobiliteit worden opgevangen.
- De toegankelijkheid van regionale bestemmingen wordt verbeterd.
- De lage maximum snelheid op het OWN (70 km/uur) voorkomt een grote verschuiving van verkeer naar het OWN.
- De bijzondere vormgeving van deze wegen (gescheiden rijbanen; alleen gemotoriseerd verkeer), in combinatie met de lage snelheid bevorderen de verkeersveiligheid.
- Zwaar belaste knooppunten in het HWN worden ontlast.
- Een betere afstemming wordt mogelijk gemaakt van het aanbod (het netwerk opgebouwd uit de stelsels HWN en OWN) op het vraagpatroon (verplaatsingen over korte, middellange en lange afstand). Op het spoorwegennet is een vergelijkbare aanpak reeds eerder toegepast.
- Opwaardering van het OWN is goedkoper dan uitbreiding van het HWN vanwege de lagere ontwerpstandaard (bijv. minder ongelijkvloerse kruisingen).

Het voorgestelde concept heeft echter niet alleen grote voordelen op het verkeerskundige vlak, ook op het vlak van de ruimtelijke ordening ontstaan nieuwe mogelijkheden:

- door sturing in de bereikbaarheid ontstaan nieuwe mogelijkheden voor een ruimtelijk beleid;
- de onderlinge afstemming van HWN en OWN biedt goede mogelijkheden voor het creëren van een knooppuntenhiërarchie met een bijbehorend gedifferentieerd ruimtelijk programma, en
- nieuwe (woon)locaties worden ontsloten, waaronder de bestaande en nieuwe VINEX-locaties.

Toepassing op noordelijk deel Zuidvleugel

Teneinde een deel van de hierboven vermelde effecten kwantitatief te kunnen onderbouwen is het concept toegepast op het netwerk behorende tot het noordelijk deel van de Zuidvleugel (het betreft het gebied tussen Den Haag, Leiden, Utrecht en Rotterdam). In de uitgevoerde berekeningen wordt een

drietal alternatieven onderscheiden: het voorgestelde concept wordt vergeleken met de huidige situatie, en een alternatief waarbij alleen de capaciteit van het HWN wordt uitgebreid (extra rijstroken langs bestaande autosnelwegen).

Aan de hand van een (partiële) kosten-batenanalyse worden de drie onderscheiden varianten onderling vergeleken.

Resultaten

De resultaten van de modelstudie wijzen het volgende uit:

- Een beperkte uitbreiding van het onderliggende wegennet (167,5 km van het OWN wordt opgewaardeerd tot de OWN⁺ variant) genereert een forse toename van de bereikbaarheid van een regio. Positieve bereikbaarheidseffecten kunnen worden waargenomen op het vlak van betrouwbaarheid, capaciteit en toegankelijkheid van het gehele transportsysteem.
- Uitbreiding van het bestaande hoofdwegennet (vormgegeven in de HWN⁺ variant) genereert op het vlak van bereikbaarheid veel minder positieve effecten. Vooral op het vlak van betrouwbaarheid (effecten van een incident en (over)belasting knooppunten) en toegankelijkheid scoort de HWN⁺ variant duidelijk lager dan de OWN⁺ variant.
- Uitbreiding van de capaciteit van het onderliggende wegennet is goedkoper dan uitbreiding van de capaciteit van het hoofdwegennet. Het verschil in kosten wordt veroorzaakt door het verschil in ontwerpstandaard en het verschil in complexiteit van de knooppunten. Het is zelfs de vraag of de capaciteit van enige knooppunten in het HWN die nu reeds overbelast zijn (Prins Clausplein, Kleinpolderplein), nog uitgebreid kan worden.
- Uitwerking van het OWN⁺ netwerk als een tweede samenhangend stelsel conform het concept ‘ontvlechten en verknopen’ kan in het noordelijk deel van de Zuidvleugel nagenoeg volledig worden gerealiseerd door een opwaardering van bestaande wegen. Een beperkt aantal wegen is nu al conform het voorgestelde profiel ingericht. Daar staat tegenover dat ter hoogte van bestaande kernen omleidingen vereist zijn.
- Het OWN⁺ stelsel zal een groot deel van de regionale en lokale verplaatsingen accommoderen die nu op het HWN worden afgewikkeld. Daardoor zal de congestie op beide netwerken afnemen (geen interregionaal en nationaal verkeer in de regionale file en omgekeerd). Een gevolg van deze benadering is ook dat een deel van de huidige aansluitingen op het HWN kan komen te vervallen.
- De opwaardering en bijbehorende verkeersveilige vormgeving van een deel van het onderliggende wegennet heeft een omvangrijk gunstig effect op de verkeersveiligheid van het gehele netwerk. Een verklaring hiervoor is dat naast de bestaande verplaatsingen ook verplaatsingen van andere regionale wegen voor een groot deel via dit netwerk (OWN⁺) worden afgewikkeld. Realisatie van de HWN⁺ variant is minder gunstig voor de verkeersveiligheid, met name omdat in deze variant het hoofdwegennet fors extra wordt belast en het (minder veilige) onderliggende wegennet nauwelijks wordt ontlast. Een beperkte uitbreiding van het onderliggende wegennet kan fungeren als opstap naar een inherent (duurzaam) veilige inrichting van het regionale wegennet.
- Door de opwaardering van het onderliggende wegennet ontstaat een duidelijker hiërarchie in de knooppunten. Deze hiërarchie is ontleend aan de kwaliteit van de bereikbaarheid die ter plaatse

van het knooppunt wordt geboden. Zowel uit oogpunt van mobiliteitsbeheersing als uit oogpunt van ruimtelijke ordening is het van belang om de ruimtelijke structuur (aard der activiteiten) af te stemmen op het bereikbaarheidsprofiel van het knooppunt. Bovenstaande benadering impliceert dat in samenhang met de realisatie van de OWN⁺ variant een visie op de (gedifferentieerde) ruimtelijke ontwikkeling rond knooppunten wordt ontwikkeld. Als onderdeel van deze visie zal ook een beleidsinstrumentarium gericht op de onderlinge afstemming van infrastructuur en ruimtelijke activiteiten (strategisch en operationeel) ontwikkeld moeten worden.

- Realisatie van de OWN⁺ variant zorgt voor de (noodzakelijke) betere ontsluiting van de woongebieden waaronder bestaande en nieuwe VINEX-locaties (een omvangrijk deel van de congestie kan daar al worden getraceerd). Bij voorkeur wordt de opwaardering van het onderliggende wegennet integraal in de realisatie van de VINEX-locatie meegenomen.
- De maximaal toegelaten snelheid op het OWN⁺ is betrekkelijk laag (in het onderhavige geval 70 km/uur). Voor de betrekkelijk korte regionale verplaatsingen hoeft dit geen probleem te zijn. Bovendien wordt door oplegging van deze betrekkelijk lage snelheid een dam opgeworpen tegen de voortdurend toenemende pendel. Belangrijk aandachtspunt is de handhaving van de maximaal toegelaten snelheid op het OWN⁺ netwerk.
- Realisatie van de OWN⁺ variant vereist een gedegen bestuurlijk-organisatorische inbedding. Ervan uitgaande dat de provincie de eerste verantwoordelijke is voor de realisatie van dit netwerk, zal onderzocht moeten worden op welke wijze voorzien kan worden in een opwaardering van de benodigde expertise. Naast vormen van publiek-private samenwerking kan daarbij ook gedacht worden aan publiek-publieke samenwerking. Een mogelijke invulling van deze laatste vorm van samenwerking is een overdracht van expertise van de Regionale Directies van Rijkswaterstaat (in belangrijke mate belast met taken op het vlak van planning, aanleg, beheer en onderhoud van infrastructuur) naar de verantwoordelijke Provinciale Diensten.

INHOUDSOPGAVE

	pag.
TEN GELEIDE	I
VOORWOORD	III
KORTE SAMENVATTING	V
SUMMARY	VII
SAMENVATTING	IX
LIJST MET TABELLEN EN FIGUREN	XV
1 INLEIDING	1
2 ONTWIKKELING VAN MOBILITEIT EN BEREIKBAARHEID IN DE PERIODE 2000-2020	3
2.1 Ontwikkeling van de mobiliteit	3
2.2 Functie en gebruik van het Hoofdwegennet	5
2.3 Ontwikkelingen op het vlak van bereikbaarheid	5
3 RELATIE INFRASTRUCTUUR EN RUIMTELIJKE ORDENING	9
4 ONTVLECHTEN EN VERKNOPEN	13
4.1 Ontvlechten van het transportnetwerk door het onderscheiden van stelsels	13
4.2 Uitbouw van het Onderliggend Wegennet als volwaardig stelsel naast het Hoofdwegennet	15
5 CONCRETE UITWERKING	17
5.1 Inleiding.....	17
5.2 Kwantitatieve beoordeling.....	18
5.3 Netwerken	19
5.4 Onderscheiden effecten	21
5.5 Kosten-batenanalyse.....	26
6 CONCLUSIES	33
GERAADPLEEGDE LITERATUUR:	35

BIJLAGE 1: STELLINGEN.....	37
BIJLAGE 2: BESCHRIJVING ONTWIKKELING MOBILITEIT IN NEDERLAND EN VERGELIJKENDE ANALYSE VAN INFRASTRUCTUURANBOD EN BELASTING VAN HET HOOFDWEGENNET IN DE RANDSTAD, DE VLAAMSE RUIT EN HET ROERGEBIED	39
B2.1 Beschrijving ontwikkeling mobiliteit.....	39
B2.2 Vergelijkende analyse van infrastructuur aanbod en belasting van het hoofdwegennet in de Randstad, het Roergebied en de Vlaamse Ruit.....	47
BIJLAGE 3: GEDETAILLEERDE RESULTATEN MODELBEREKENINGEN.....	53

LIJST MET TABELLEN EN FIGUREN

Tabellen

Tabel 2.1:	Ontwikkeling aantal en zwaarte filemeldingen in Nederland en Zuid-Holland (jaren 1997, 1998 en 1999).....	6
Tabel 5.1:	Reistijd en robuustheid OWN ⁺ en HWN ⁺ uitgedrukt in procentuele veranderingen ten opzichte van basissituatie (huidige situatie).	22
Tabel 5.2:	Gemiddelde reissnelheid (km/uur) in de spits.....	23
Tabel 5.3:	Verkeersveiligheid OWN ⁺ en HWN ⁺ variant (uitgedrukt in procentuele verandering ten opzichte van huidige situatie).....	24
Tabel 5.4:	Effecten van netwerkvarianten op het vlak van milieu en geluidsniveau (uitgedrukt in procentuele verandering ten opzichte van huidige situatie).	25
Tabel 5.5:	Gekwantificeerde effecten (baten) per onderscheiden variant (in miljoenen gulden per jaar).	29
Tabel 5.6:	Globale inschatting overige effecten per onderscheiden variant.....	32
Tabel B2.1:	Ontwikkeling besteedbaar inkomen	39
Tabel B2.2:	Groei (in %) van reëel nationaal inkomen en intensiteit naar wegsoort.....	40
Tabel B2.3:	Aandeel vervoerwijken in vervoersprestatie.	41
Tabel B2.4:	Autobezit huishoudens.	42
Tabel B2.5:	Ontwikkeling mobiliteit ouderen (65+);	43
Tabel B2.6:	Ontwikkeling (auto)mobiliteit vrouwen	43
Tabel B2.7:	Verdeling bevolking over leeftijdsgroepen (onder en boven rijbewijsgerechtigde leeftijd).....	44
Tabel B2.8:	Geïndexeerde ontwikkeling totale afgelegde afstand, ontwikkeling bevolking, aantal verplaatsingen per persoon en gemiddelde lengte verplaatsingen.	46
Tabel B2.9:	Afgelegde afstand per persoon per dag in kilometers, naar vervoerwijze, (12 jaar en ouder).	46
Tabel B2.10:	Wegenaanbod in de drie regio's.....	47
Tabel B2.11:	Intensiteiten op het hoofdwegennet.....	50
Tabel B2.12:	Indexcijfers verkeersintensiteit naar wegcategorie (1986=100).....	50
Tabel B2.13:	Indexcijfers verkeersintensiteit in de Randstad.....	50
Tabel B2.14:	Indexcijfers verkeersintensiteit naar landsdeel.....	51
Tabel B2.15:	Overzicht aantal filemeldingen naar oorzaak in 1997, 1998 en 1999.	51
Tabel B2.16:	Ontwikkeling aantal en zwaarte filemeldingen in Nederland en Zuid-Holland (jaren 1997, 1998 en 1999).....	51

Figuren

Figuur 2.1:	Zwaarte files naar provincie (zwaarte uitgedrukt in kilometer-minuten per jaar).	7
Figuur 3.1:	Integratiekader voor visie op regionale bereikbaarheid.	9
Figuur 5.1:	Het studiegebied (Noordelijk deel van de Zuidvleugel).	17
Figuur 5.2:	Omvang van het bebouwde oppervlak in het studiegebied.	18
Figuur 5.3:	Hoofdwegennet en Onderliggend Wegennet; bestaande situatie, variant 1.	20
Figuur 5.4:	Hoofdwegennet en Onderliggend Wegennet; Situatie: Opwaardering deel onderliggend wegennet, variant 2.	20
Figuur B2.1:	Verband tussen ontwikkeling economie en mobiliteit.	40
Figuur B2.2:	Ontwikkeling voertuigbezit.	41
Figuur B2.3:	Afgelegde kilometers per persoon per dag, naar bevolkingscategorie	42
Figuur B2.4:	Omvang bevolkingsgroepen in 1998 en 2030.	44
Figuur B2.5:	Hoofdwegennet in de drie regio's.	48
Figuur B2.6:	Onderliggend wegennet in de drie regio's.	49
Figuur B2.7:	Zwaarte files naar provincie (zwaarte uitgedrukt in kilometer-minuten per jaar).	52

1 INLEIDING

1.1 Achtergrond

Alhoewel het autosnelwegennet oorspronkelijk ontworpen is voor verplaatsingen over de lange afstand, wordt dit netwerk ook intensief gebruikt voor kortere en zelfs stedelijke verplaatsingen. Deze situatie is een gevolg van het bewust realiseren van talrijke aansluitingen op dit netwerk. Tot op heden is deze benadering toegepast omdat er grote voordelen aan verbonden zouden zijn. Zo zijn autosnelwegen erg veilig vergeleken met het onderliggende wegennet. Door de talrijke aansluitingen op het autosnelwegennet werd het bovendien aantrekkelijk voor de automobilist een deel van de (stedelijke, regionale) verplaatsing via het autosnelwegennet af te wikkelen (vanwege verkorting reistijd). Het voordeel hiervan was dat het stedelijke en regionale wegennet werden ontlast, waardoor een verdere uitbouw van deze netwerken achterwege kon blijven.

Het uiteindelijke gevolg van dit beleid is evenwel dat een onevenredig groot deel van de voertuigkilometers afgewikkeld wordt op het hoofdwegennet (HWN). In 1998 [Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 1999] werden ruim 50 miljard voertuigkilometers (56% van het totale aantal voertuigkilometers) afgewikkeld op het HWN met een lengte van 3180 km (5,6% van het verharde wegennet buiten de bebouwde kom)².

Deze eenzijdige oriëntatie op het HWN wordt sinds enige jaren ervaren als de achillespees van ons vervoerssysteem. De talrijke toe- en afritten veroorzaken veel verstoringen in de verkeersafwikkeling, knooppunten kunnen de stromen niet meer verwerken en bijkomende incidenten maken de chaos compleet (een terugvaloptie ontbreekt). Het is inmiddels vaker voorgekomen dat het verkeer op een groot deel van het wegennet in de Randstad vaststond als gevolg van een langdurig vrachtwagenongeval.

In het licht van deze ontwikkeling is het niet verwonderlijk dat de vervoersconsument in toenemende mate de betrouwbaarheid in de afwikkeling van de verplaatsing als kwaliteitscriterium van het vervoerssysteem wenst te hanteren.

VIANED heeft aan TNO Inro gevraagd een visie te ontwikkelen op de toekomstige organisatie van het wegennet in Nederland. Deze visie is in de onderhavige studie geconcretiseerd middels een tweetal varianten. Een variant (de HWN⁺ variant) borduurt voort op het bestaande ordeningsprincipe waarbij het verkeer zoveel mogelijk via het hoofdwegennet wordt afgewikkeld. In de tweede variant (de OWN⁺ variant) wordt naast het hoofdwegennet een tweede samenhangend wegennet ontwikkeld: het OWN⁺ netwerk. Dit OWN⁺ netwerk heeft als belangrijke functie de afwikkeling van korte regionale verplaatsingen. Op deze wijze wordt het hoofdwegennet ontlast waardoor naar verwachting de omvang van de congestie zal afnemen. Daarnaast wordt door de realisatie van dit samenhangende onderliggende netwerk een terugvaloptie voor het hoofdwegennet gecreëerd.

² Het betreft hier de lengte van het rijkswegennet. Dit net is grotendeels opgebouwd uit autosnelwegen.

1.2 Opzet rapportage

In deze rapportage wordt uitgebreid ingegaan op de overwegingen die geleid hebben tot de opstelling van beide varianten. In hoofdstuk 2 wordt daartoe de verwachte ontwikkeling geschetst van mobiliteit en bereikbaarheid in de periode 2000-2020. De relatie tussen infrastructuur en ruimtelijke ordening, alsmede de rol die bereikbaarheid daarin speelt, komen aan bod in hoofdstuk 3. In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op het principe van ontvlechten en verknopen. Dit principe ligt ten grondslag aan de ontwikkeling van de OWN⁺ variant. Een concrete uitwerking van beide netwerkkordeningsvarianten wordt gepresenteerd in hoofdstuk 5. Teneinde de effecten zoveel mogelijk te kunnen kwantificeren zijn beide varianten toegepast op het netwerk van het noordelijk deel van de Zuidvleugel (het gebied omsloten door Deen Haag, Leiden, Utrecht en Rotterdam). In aanvulling op beide varianten is ook de basissituatie (jaar 2000) doorgerekend. Alle autoverplaatsingen die gedurende één uur van de ochtendspits worden afgewikkeld zijn toegedeeld aan het netwerk. Op basis van de toedelingen zijn mogelijke effecten op het vlak van bereikbaarheid, veiligheid, milieu en leefbaarheid vastgesteld. Voorts is een globale inschatting gemaakt van de niet-kwantificeerbare effecten en zijn de investeringskosten geraamd die gemoeid zijn met de implementatie van beide varianten. In hoofdstuk 6, tenslotte, worden de belangrijkste conclusies gepresenteerd die op basis van dit vergelijkend onderzoek kunnen worden getrokken. In aanvulling op de conclusies is een aantal stellingen geformuleerd. Deze stellingen zijn opgenomen in bijlage 1. In bijlage 2 is een verkenning van de ontwikkeling van de mobiliteit opgenomen alsmede een vergelijkende analyse van infrastructuraanbod en belasting van het hoofdwegennet in de Randstad, de Vlaamse Ruit en het Roergebied. In bijlage 3 zijn de gedetailleerde resultaten van de berekeningen voor de onderscheiden varianten weergegeven.

2 ONTWIKKELING VAN MOBILITEIT EN BEREIKBAARHEID IN DE PERIODE 2000-2020

2.1 Ontwikkeling van de mobiliteit

Verwacht mag worden dat de automobilititeit in Nederland de komende jaren nog fors zal toenemen. Factoren die een mogelijke bijdrage aan de groei van de mobiliteit leveren zijn:

- toename reëel besteedbaar inkomen;
- toename autobezit;
- toename mobiliteit oudere generaties;
- toename mobiliteit vrouwen;
- groei bevolking;
- deconcentratie inwoners en arbeidsplaatsen;
- introductie Informatie- en Communicatietechnologie (ICT);
- introductie snellere vervoerssystemen.

In bijlage 2 is de invloed van bovengenoemde factoren op de groei van de mobiliteit verkend. Belangrijke resultaten van deze analyse zijn:

- De groei van de intensiteiten op rijkswegen en de groei van het nationaal inkomen stemmen redelijk overeen.
- Het autobezit en het autogebruik stijgen aanmerkelijk sneller dan de bevolking. Uit OVG-gegevens kan dan ook worden opgemaakt dat het aandeel van de autobestuurder in de vervoersprestatie stijgt dit ten koste van het aandeel van de autopassagier. Deze ontwikkeling duidt op een verder afname van de gemiddelde bezettingsgraad van de auto.
- De (auto)mobiliteit van ouderen (65+) zal naar verwachting fors toenemen.
- De (auto)mobiliteit van vrouwen ligt momenteel beduidend lager dan van mannen; groei van rijbewijsbezit, autobezit en inkomen (o.a. gevolg van toenemende participatie in arbeidsmarkt) zullen resulteren in een sterke groei van de (auto)mobiliteit van vrouwen.
- Als gevolg van het hoge geboortecijfer en het positieve migratiesaldo blijft de Nederlandse bevolking groeien. Wel is er sprake van een vergrijzing van de bevolking. De mobiliteit van deze groep krijgt een steeds grotere invloed op de belasting van het wegennet.
- Verwacht wordt dat ontwikkelingen in de Informatie en Communicatie Technologie een sterke stimulans zullen uitoefenen op de groei van de mobiliteit.
- De lengte van de verplaatsing neemt nog steeds toe. Deze ontwikkeling bevordert het gebruik van auto en trein, dit ten koste van fiets en bus.

Een vergelijking van het infrastructuraanbod tussen Randstad, Roergebied en Vlaamse Ruit [Hilbers H.D., et al, 1996] wijst het volgende uit:

- Het autosnelwegennet in de Randstad is redelijk goed uitgebouwd; wel heeft de Randstad per inwoner de minste rijstrookkilometers tot zijn beschikking. De toegankelijkheid tot het

autosnelwegennet (gemiddelde afstand tot afslag) is met 2,7 km het kleinst, dit met de kanttekening dat de stadsranden veel beter ontsloten zijn dan de binnensteden.

- Het onderliggende wegennet in het Roergebied en de Vlaamse Ruit is veel completer (meer doorgaande hoofdwegen) dan in de Randstad.
- In het Roergebied en de Vlaamse Ruit beschikt men over parallelle verbindingen tussen economische centra; in de Randstad komen nauwelijks parallelle verbindingen voor.
- De belasting van het autosnelwegennet in de Randstad (gemiddelde intensiteit in voertuigen per rijstrook per dag) ligt beduidend hoger (16.800) dan in het Roergebied (13.200) en de Vlaamse Ruit (13.600). Ook het regionale net is in de Randstad zwaarder belast (4.800) dan in beide andere gebieden (3.800).

In het recent uitgebrachte NVVP [Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 2000] wordt een groei van de totale mobiliteit (reizigers-kilometers binnen Nederland) voorzien van 19% tot 27% voor de periode 1995 – 2020, een en ander afhankelijk van het gehanteerde CPB-scenario³. Indien we ons baseren op de in het NVVP vermelde ramingen, bedraagt de jaarlijkse groei van de mobiliteit globaal 1% per jaar. Deze groei steekt schril af tegen de gerealiseerde groei van de mobiliteit (in dit geval personenvervoer over de weg) over de periode 1978 – 1996 [CBS, 1998] die 40% bedroeg (globaal 2% groei per jaar). De mobiliteitsgroei over de periode 1978 – 1996 vertoont een grote mate van samenhang met de economische groei. Op grond hiervan kan men een vraagteken zetten bij de in het NVVP veronderstelde groei van de automobilititeit.

De vraag die zich nu opwerpt, is hoe de voorspelde groei van de mobiliteit opgevangen kan worden. Aangezien de omvang van de congestie al enige jaren onevenredig snel toeneemt, zijn op korte termijn maatregelen geboden. Zeker indien we uitgaan van een forse groei van de mobiliteit, is een beleid gebaseerd op beter benutten, rekening rijden (kilometerheffing) en verbetering van het openbaar vervoer onvoldoende. De mogelijkheden om de groei van de vervoervraag via het openbaar vervoer af te wikkelen, zijn beperkt. Enerzijds is de (reserve)capaciteit van het openbaar vervoer beslist onvoldoende om omvangrijke extra reizigersstromen te accommoderen (zie huidige problemen NS), anderzijds blijft, uitgaande van de geleverde vervoerskwaliteit, de concurrentiepositie van het openbaar vervoer beperkt tot vervoersassen waarop grote vervoersstromen worden afgewikkeld. In toenemende mate wordt het verplaatsingspatroon in Nederland gekenmerkt door kris-kras relaties (verplaatsingen met sterk verschillende herkomsten en bestemmingen). Een dergelijk patroon is ongunstig voor de exploitatie van Openbaar vervoerdiensten.

Ook de reservecapaciteit in het wegennet is te beperkt om via een beleid gericht op beter benutten extra capaciteit te genereren. Aangezien een beleid gericht op beter benutten vooral beoogt de

³ De volgende scenario's zijn gehanteerd: Divided Europe (voorspelde groei mobiliteit 19%), European Co-ordination (voorspelde groei mobiliteit 27%) en Global Competition (voorspelde groei mobiliteit 22%).

betrouwbaarheid van de verkeersafwikkeling te vergroten, is eerder een reductie van de capaciteit te verwachten.

Het beprijzen van schaarste in de infrastructuurcapaciteit (kilometerheffing) biedt mogelijkheden om de vervoersvraag te beïnvloeden maar ook hier zijn de mogelijkheden beperkt, o.a. door de (beperkte) hoogte van de tarieven, de acceptatie van het systeem door de reiziger, de beperkte mogelijkheden om het verplaatsingsgedrag te veranderen en de vele mogelijkheden om heffingen af te schuiven. Inmiddels wordt gestudeerd op een alternatief systeem, gebaseerd op kilometerheffing. Het is vooralsnog niet duidelijk hoe dit systeem vormgegeven wordt en daarmee is het ook niet mogelijk de effecten vast te stellen.

Op grond van voorgaande overwegingen wordt geconcludeerd dat, wil men de omvang van de congestie op het wegennet beperkt houden, uitbreiding van de capaciteit van het wegennet eveneens noodzakelijk is. Deze uitbreiding kan op uiteenlopende wijze worden gerealiseerd. Een mogelijkheid is uitbreiding van de capaciteit van het HWN. Een tweede mogelijkheid is uitbreiding van de capaciteit van het OWN (of een deel daarvan). In deze studie zullen beide mogelijkheden worden uitgewerkt en geanalyseerd.

2.2 Functie en gebruik van het Hoofdwegennet

Het Nederlandse hoofdwegennet (HWN) vertoont, anders dan het onderliggende wegennet (OWN), een grote mate van onderlinge samenhang. Oorspronkelijk is het hoofdwegennet aangelegd voor de afwikkeling van verplaatsingen over langere afstand. Op grond van diverse overwegingen (verkeersveiligheid, ontlasting stedelijk wegennet, kostenbesparingen) zijn in de loop der jaren steeds meer aansluitingen op dit hoofdwegennet gerealiseerd. Het gevolg is dat het hoofdwegennet in de huidige situatie voor een belangrijk deel gebruikt wordt voor verplaatsingen over korte afstand. Bij de grote steden vervult het hoofdwegennet zelfs een belangrijke rol in de interne ontsluiting van de verschillende stadsdelen. Deze verplaatsingen over korte afstand zijn verantwoordelijk voor een belangrijk deel van de vertragingen waar ook het langeafstandsverkeer hinder van ondervindt. Door deze ontwikkeling is de oorspronkelijke functie van het hoofdwegennet, te weten het bieden van goede en betrouwbare verbindingen voor verkeer over lange(re) afstanden, deels verloren gegaan.

2.3 Ontwikkelingen op het vlak van bereikbaarheid

Bereikbaarheid is een pluriform begrip. In het verleden werd de kwaliteit van de bereikbaarheid van een locatie vooral vastgesteld op basis van reistijd, reiskosten en comfort. Als men deze componenten als maatstaf neemt, verbetert de gemiddelde bereikbaarheid nog steeds, ondanks de toegenomen congestie op het wegennet. Belangrijke oorzaken zijn de afnemende verplaatsingskosten, de uitbreiding van het hoofdwegennet en de verbeterde toegankelijkheid (meer aansluitingen), waardoor steeds meer verplaatsingen via dit net kunnen worden afgewikkeld.

Sinds enige tijd dient aan de bereikbaarheid een belangrijke component toegevoegd te worden, en wel betrouwbaarheid. Het veelvuldig optreden van incidenten, in samenhang met de hoge belasting van het netwerk en het ontbreken van alternatieve routes, leidt tot een forse toename van de incidentele congestie op het wegennet. Het onverwachte karakter van de congestie doet afbreuk aan de betrouwbaarheid van ons transportsysteem, en naarmate de belasting van de infrastructuur toeneemt, wordt betrouwbaarheid een steeds belangrijker criterium. Betrouwbaarheid is belangrijk voor goederenvervoer (just in time) en zakelijk verkeer, maar ook steeds meer in de dagelijkse activiteitenpatronen van mensen. Het is ook belangrijk indien men moet overstappen op minder frequente openbaar vervoerdiensten en indien men de verplaatsing via verschillende vervoerwijzen (zoals bij de toepassing van multimodale vervoersketens) afwikkelt.

In tabel 2.1 is ter illustratie de ontwikkeling weergegeven van de filemeldingen per jaar (aantal en zwaarte) in Nederland en in de provincie Zuid-Holland

Tabel 2.1: Ontwikkeling aantal en zwaarte filemeldingen in Nederland en Zuid-Holland (jaren 1997, 1998 en 1999).

	<i>Nederland</i>			<i>Zuid-Holland</i>		
	1997	1998	1999	1997	1998	1999
<i>Aantal filemeldingen</i>	15.895	23.231 (+46%)	29.226 (+26%)	4.971	7.263 (+46%)	8.854 (+22%)
<i>Zwaarte Filemeldingen (in kilometerminuten)</i>	5.036.342	7.536.011 (+ 50%)	9.314.142 (+24%)	1.581.603	2.433.706 (+54%)	2.791.672 (+15%)

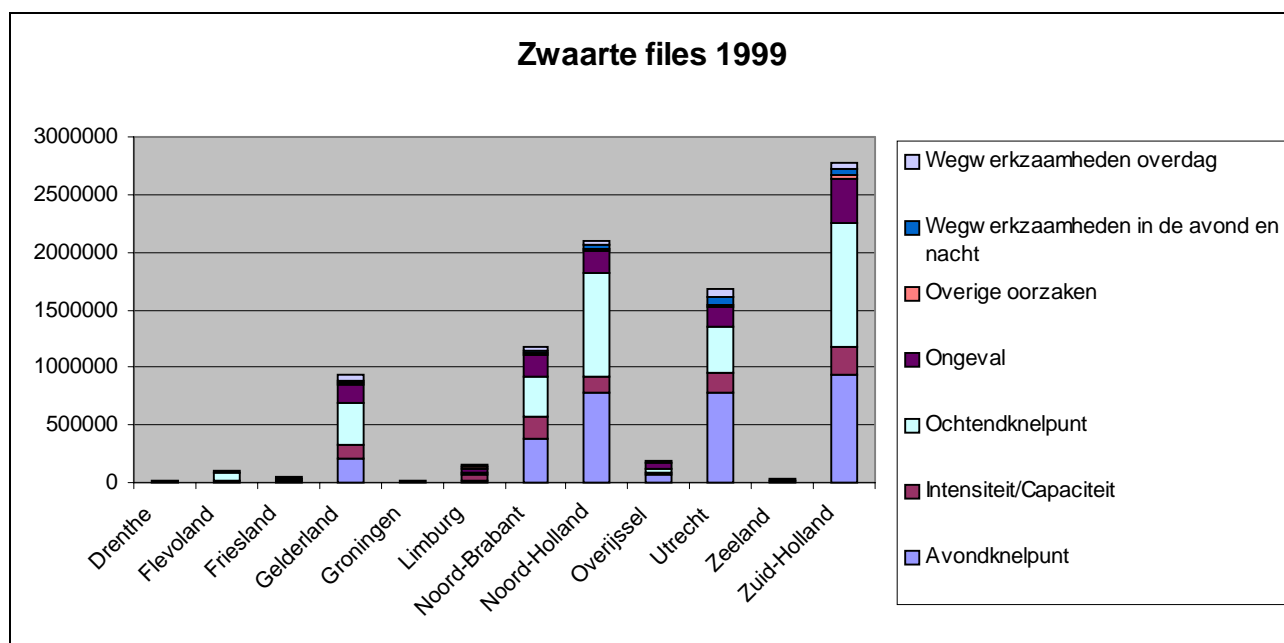
Bron: Adviesdienst Verkeer en Vervoer, [1998a, 1999, 2000].

Uit de tabel kan worden afgeleid dat de congestie veel sterker groeit dan de mobiliteit (in het NVVP geraamd op 1% per jaar). Een verklaring voor deze sterke groei is:

- er wordt nauwelijks extra capaciteit aan het wegennet toegevoegd, en
- het wegennet in Nederland is reeds bijzonder zwaar belast.

In een door TNO Inro uitgevoerde vergelijkende studie voor de netwerken in de Randstad, het Roergebied en de Vlaamse Ruit (zie bijlage 2, zie Hilbers, H.D. et al., 1996) worden deze bevindingen bevestigd.

Figuur 2.1 geeft aan in welke mate de filelast verdeeld is over de provincies. Vooral de Randstad, Noord-Brabant en Gelderland ondervinden veel hinder.



Bron: Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2000.

Figuur 2.1: Zwaarte files naar provincie (zwaarte uitgedrukt in kilometer-minuten per jaar).

Aangezien het tempo waarop nieuwe infrastructuur ter beschikking bijzonder laag ligt (de afgelopen decennia is slechts mondjesmaat in nieuwe infrastructuur geïnvesteerd) zal de congestie vooralsnog fors toenemen (gegeven de veronderstelde groei van de mobiliteit).

3 RELATIE INFRASTRUCTUUR EN RUIMTELIJKE ORDENING

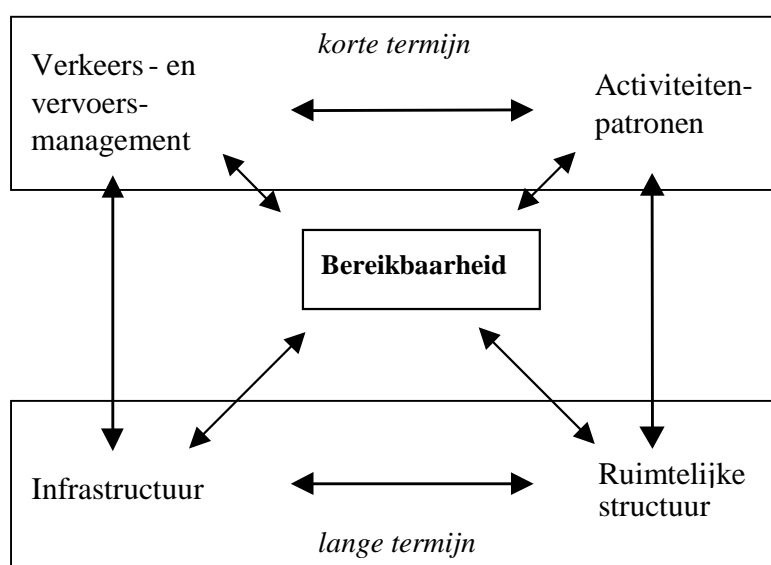
Een goede bereikbaarheid van de verschillende ruimtelijk gescheiden locaties vormt een belangrijke voorwaarde voor de sociaal-economische ontwikkeling van de Nederlandse samenleving.

Bereikbaarheid kan vanuit verschillende invalshoeken benaderd worden: verkeers- en vervoersmanagement, activiteitenpatronen, infrastructuur, ruimtelijke structuur; zie figuur 3.1. In de grootstedelijke gebieden en aansluitende regio's binnen de Randstad komen zij in een ingewikkeld samenspel samen. Daarbij manifesteert bereikbaarheid zich vaak als een pluriform en soms moeilijk grijpbaar begrip. Er is niet één definitie van bereikbaarheid, of één oplossing voor het bereikbaarheidsprobleem. Een groot aantal gebruikersgroepen, met uiteenlopende wensen en eisen, wil naar de regio, vanuit de regio naar buiten of zich binnen de regio verplaatsen. Verschillende vervoerwijzen (auto, trein, bus, fiets) leveren elk een bijdrage, soms als concurrenten van elkaar, maar vaak ook in aanvulling op elkaar.

Voorts moeten we constateren dat er momenteel nog een structureel verschil bestaat in de afstemming van de aan de vraag en het aanbod gerelateerde bereikbaarheid.

De vraag naar kwaliteit in de bereikbaarheid is gedifferentieerd naar persoon en motief van de verplaatsing. Het aanbod in de kwaliteit van de bereikbaarheid is gedifferentieerd naar plaats (Randstad incl. delen van Noord-Brabant en Gelderland versus overig Nederland) en tijd (spits versus daluren)

Om beide componenten op elkaar te kunnen afstemmen is een grote mate van flexibiliteit gewenst, zowel in het vraagpatroon (bijv. door flexibele werktijden) als in de gebruiksmogelijkheden van de infrastructuur.



Figuur 3.1: Integratiekader voor visie op regionale bereikbaarheid.

Flexibiliteit in de gebruiksmogelijkheden van de infrastructuur kan gerealiseerd worden door differentiatie naar kwaliteit en naar capaciteit. Momenteel wordt op het gehele wegennet in de Randstad één generieke kwaliteit verleend, met uitzondering van de vrachtwagenstrook op de A16 ter hoogte van de Brienoordbrug. Alle aansluitingen op het HWN in de Randstad hebben nagenoeg dezelfde (auto)bereikbaarheid of het nu Schiphol is, Woerden of Delft-Noord.

Differentiatie kan o.a. worden gerealiseerd door in het wegennet verschillende stelsels te onderscheiden. Onder een stelsel verstaat men een min of meer samenhangend netwerk met een bepaalde (verkeers)functie en met een daarop afgestemde vorm van de infrastructuur en gebruik door de vervoersconsumenten. De verkeersfunctie van elk onderscheiden stelsel is in belangrijke mate afgeleid van een kernhiërarchie (rangorde in de knooppunten). Het openbaar vervoer in Nederland is reeds opgebouwd uit verschillende stelsels (Hoge SnelheidsTrein (HST), InterCity (IC), InterRegio (IR), AggloRegio (AR), etc.). Bij de verknoping van de stelsels is ervoor gezorgd dat een knooppunt van een stelsel van een hoger niveau altijd ook opgenomen is in stelsels van een lager niveau. Op deze wijze wordt de samenhang binnen het gehele vervoersysteem verzekerd. Bij het wegennet in Nederland is nauwelijks sprake van een stelselmatige opbouw. Het hoofdwegennet kan wel als één samenhangend stelsel worden beschouwd, maar door de enorme hoeveelheid aansluitingen is de oorspronkelijke functie min of meer verloren gegaan. Het resterende wegennet (of delen daarvan) vertoont te weinig samenhang om als afzonderlijk stelsel te worden aangemerkt.

Naast de onderscheiden invalshoeken (infrastructuur, ruimtelijke structuur, etc.) wordt in het schema (figuur 3.1) een onderscheid gemaakt naar de korte termijn en de lange termijn. Voor de korte termijn wordt met verkeers- en vervoersmanagement een bereikbaarheid geboden die aansluit bij de dagelijkse activiteitenpatronen. De ruimtelijke structuur en de infrastructuur is op korte termijn een gegeven. Verkeers- en vervoermanagement maatregelen zorgen voor adequate reisinformatie en reismogelijkheden, gegeven de vervoerbehoefte en gegeven de lay-out (capaciteit) van het verkeers- en vervoersysteem. Die vervoerbehoefte is enorm divers, naar herkomst en bestemmingspunt, motief, doelgroep en tijdstip

Voor de lange termijn is er een visie nodig op de ontwikkeling van infrastructuur en ruimtelijke structuur, waarmee het in toekomst mogelijk blijft, of beter mogelijk wordt, een goede bereikbaarheid te bieden. Zo'n geïntegreerde visie dient een beeld te schetsen van de toekomstige ruimtelijke structuur van de regio, van de verplaatsingen van personen en goederen die daarbinnen plaatsvinden, en van het vervoersysteem waarop deze verplaatsingen worden afgewikkeld. In zo'n visie moeten de deeloplossingen samenkomen. Duidelijk moet worden waar de samenhang in het transportsysteem moeten worden bewaakt en welke oplossingen dit vergt, zowel op het punt van ontwikkeling als beheer.

De hier gepresenteerde visie is er op gericht een robuust systeem te ontwikkelen, dat optimaal aan de heterogeniteit van de toekomstige vervoersbehoeften tegemoet kan komen. Een dergelijke visie zal in

principe uitgewerkt dienen te worden voor een multimodaal vervoersysteem (auto, openbaar vervoer en langzaam verkeer), met een goede verknoping tussen de samenstellende systemen en systeemcomponenten. Op deze wijze wordt ervoor gezorgd dat de ruimtelijke functies in principe met voldoende kwaliteit ontsloten en verbonden zijn. Zoals eerder aangegeven blijft de uitwerking in deze studie beperkt tot het wegennet (één modaliteit), waarbij nogmaals de kanttekening wordt geplaatst dat het openbaar vervoernetwerk al stelselmatig is opgebouwd. Een belangrijke bouwsteen die bij de uitwerking van de visie wordt gehanteerd is het ontvlechten en verknopen van de verkeersinfrastructuur. Dit concept wordt verder uitgewerkt in het volgende hoofdstuk.

4 ONTVLECHTEN EN VERKNOPEN

4.1 Ontvlechten van het transportnetwerk door het onderscheiden van stelsels

De kern van ontvlechten houdt in dat het transportnetwerk opgebouwd wordt uit meerdere deelsystemen (in het vervolg stelsels genoemd), waarop een deel van de vraag naar vervoer wordt afgewikkeld. Een belangrijk criterium op grond waarvan een onderscheid wordt gemaakt naar stelsels is de (verkeers)functie. De verkeersfunctie heeft betrekking op het deel van de vraag, dat via dit stelsel wordt afgewikkeld (bijv. verplaatsingen over lange afstand). De organisatie van de infrastructuur en de vervoersdiensten die tot dit stelsel behoren zal afgestemd worden op eisen van de gebruikers (bijv. lange afstandsverplaatsingen vereisen hoge snelheid en weinig verstoring van de verkeersafwikkeling (weinig toe- en afritten). Door deze vormgeving wordt een gebruik afgedwongen dat in overeenstemming is met de functie van de weg. Zowel het autonetwerk als het openbaar vervoernetwerk kunnen opgesplitst worden in stelsels.

Opsplitsing van het transportnetwerk in stelsels (ontvlechten) heeft bepaalde voordelen. Belangrijke argumenten op grond waarvan men zal kiezen voor ontvlechting van het netwerk zijn:

- betere afstemming van (infrastructuur)aanbod op de wensen van de gebruiker;
- efficiëntere bedrijfsvoering van de exploitant;
- geen verstoring kwaliteit door gebruiker uit andere segmenten (bijv. regionale files op nationale wegen);
- overige baten zoals veiligheid, comfort en robuustheid.

4.1.1 Nadere uitwerking van voor- en nadelen ontvlechten

Afstemming van aanbod infrastructuur op karakteristieke vraagpatroon

Niet alle verplaatsingen zijn hetzelfde. Al naar gelang motief, lengte en kenmerken van de gebruiker kunnen verschillende segmenten van verplaatsingen worden onderscheiden waaraan door de gebruiker (vervoersconsument) verschillende eisen worden gesteld t.a.v. de kwaliteit van de afwikkeling. Voor lange (inter)nationale verplaatsingen zijn snelheid en betrouwbaarheid belangrijke kwaliteitscriteria. Dit vraagt om wegen met een hoge ontwerpsnelheid (de maximum snelheid, die geldt als ontwerpcriterium voor een weg), een beperkt aantal aansluitingen en een kleine kans op congestie.

Voor korte verplaatsingen is snelheid minder belangrijk maar is de toegankelijkheid juist van groot belang. De ontwerpsnelheid van deze wegen mag beduidend lager liggen. Het aantal aansluitingen ligt aanmerkelijk hoger en gelijkvloerse kruispunten zijn toegestaan mits de capaciteit voldoende hoog blijft.

Bij het openbaar vervoer betekent hoge snelheid dat het aantal halteplaatsen beperkt zal moeten blijven (HST en IC); bij korte verplaatsingen zijn een hogere haltedichtheid en een hoge frequentie belangrijke kwaliteitscriteria.

Kortom, ontvlechten biedt de mogelijkheid om het aanbod (infrastructuur en vervoersdiensten) beter af te stemmen op de karakteristieken van de vraag. Door het transportsysteem te ontvlechten kan een betere kwaliteit worden geboden aan de vervoersconsument.

Afstemming op bedrijfsvoering exploitant

Ontvlechten stelt de exploitant van het transportsysteem in staat de vorm van de infrastructuur, de exploitatie van diensten, de inzet van materieel en de regeling van het verkeer beter af te stemmen op de karakteristieken van de vraag. Dit kan leiden tot efficiencyvoordelen mits de omvang van de vraag (per onderscheiden stelsel) voldoende groot is.

Elk stelsel zijn eigen verkeer

Indien alle verplaatsingen via één stelsel worden afgewikkeld, staan ook alle reizigers gezamenlijk in de file voor een knelpunt of een incident. Door nu verplaatsingen, afhankelijk van het type verplaatsing, via verschillende stelsels af te wikkelen, wordt deze afhankelijkheid doorbroken. Indien op het onderliggende wegennet een file ontstaat heeft dit geen consequenties meer voor de afwikkeling van het verkeer op het hoofdwegennet en omgekeerd.

Overige baten voor de samenleving

Overige baten van ontvlechten liggen o.a. op het vlak van veiligheid (categorisering wegen is een van de peilers van een inherent veilig transportsysteem), comfort (gebruiksgemak, vormgeving in overeenstemming met functie) en robuustheid van het transportsysteem voor verstoringen (aanwezigheid van terugvalopties). Door het opsplitsen in deelmarkten wordt echter ook een zekere mate van inefficiëntie geïntroduceerd; er is sprake van verschillende systemen met hun eigen onevenwichtigheden; de onevenwichtigheden in één systeem kunnen als gevolg van het ontvlechten moeilijker in een ander systeem worden opgevangen.

Bovenstaande argumenten geven aan dat ontvlechten in principe een interessante optie is bij de opbouw en vormgeving van het transportsysteem. Toch is de mate waarin het principe van ontvlechten toegepast kan worden in het transportnetwerk aan beperkingen onderhevig (het aantal verschillende stelsels blijft veelal beperkt). De redenen hiervoor zijn:

- omvang van de vraag; er dient voldoende vraag te zijn per onderscheiden stelsel;
- duidelijkheid van het systeem voor de gebruiker; indien er te veel stelsels zijn, leidt dit tot onduidelijkheid;
- versnippering van het landschap; te veel stelsels kunnen tot een grote versnippering van het landschap (hangt af van bundelingmogelijkheden) leiden en ook het ruimtebeslag neemt fors toe;
- hogere kosten; o.a. door het wegvallen van schaalvoordelen.

In hoofdstuk 1 is reeds aangegeven dat bij het huidige wegennet (individueel vervoer) nauwelijks sprake is van afzonderlijk stelsels. Alhoewel het autosnelwegennet oorspronkelijk ontworpen is voor lange afstandsverplaatsingen, wordt dit netwerk momenteel ook intensief gebruikt voor kortere en zelfs stedelijke verplaatsingen.

Het openbaar vervoernet (en zeker het spoorwegennet) kent wel een onderverdeling naar stelsels. Bij de spoorwegen worden drie stelsels onderscheiden (IC, IR en AR), waarbij voorzien is dat elk stelsel een deel van de markt bedient. Teneinde de door de gebruiker gewenste kwaliteit te kunnen bieden zijn vrij stringente keuzes gemaakt t.a.v. de op te nemen halteplaatsen. Voorts was het noodzakelijk op veel baanvakken een spoorverdubbeling aan te brengen, dit om de exploitatie van deze verschillende treindiensten mogelijk te maken. Deze onderverdeling naar stelsels is ook van toepassing op het regionale en stadsgewestelijke openbaar vervoer (zie IPO-rapport [Immers, L.H. & B. Egeter, 1996]). Er wordt daarbij onderscheid gemaakt naar netten met een verbindende en netten met een ontsluitende functie.

4.2 Uitbouw van het Onderliggend Wegennet als volwaardig stelsel naast het Hoofdwegennet

Zoals eerder is aangegeven worden de verplaatsingen op het Nederlandse wegennet op grond van diverse redenen zoveel mogelijk afgewikkeld via het hoofdwegennet. Het onderliggend wegennet vertoont nauwelijks samenhang en heeft vooral de functie om verplaatsingen zo snel mogelijk naar het hoofdwegennet te leiden. Als uitwerking van de in paragraaf 4.1 beschreven netwerkfilosofie (ontvlechten en verknopen) wordt nu voorgesteld ook bij het wegennet meer stelsels te onderscheiden en als concrete uitwerking daarvan wordt een deel van het onderliggende wegennet (het interregionale wegennet) als een afzonderlijk stelsel vormgegeven.

De volgende aspecten spelen bij de voorgestelde uitwerking een belangrijke rol:

- inrichting conform functie van de weg;
- samenhang in netwerk/stelsel;
- HWN vormt uitgangspunt (samenhang tussen stelsels);
- terugvaloptie ingeval van stremmingen op HWN;
- opwaarderen HWN (sluiten van deel op- en afritten HWN);
- tekortkomingen HWN (omwegfactor tussen economische centra via HWN is boven norm);
- nieuwbouwlocaties (VINEX of andere locaties) die ontsloten dienen te worden, en
- hiërarchie in de knooppunten.

Hiërarchie in de knooppunten

Op basis van de economische (ruimtelijke, geografische of andere) betekenis kan een hiërarchie opgesteld worden voor de verschillende kernen in Nederland. Op grond van de rangorde die de kern in deze hiërarchie inneemt, kan een zekere kwaliteit van de bereikbaarheid van de kern (vanuit andere kernen) worden beoogd. Middels aansluitingen op de verschillende stelsels kan deze bereikbaarheid concreet vorm worden gegeven. De relatie tussen ruimtelijke structuur en infrastructuur kan ook

omgekeerd worden ingevuld: door het selectief bereikbaar maken van plekken kunnen infrastructuur en bereikbaarheid de ruimtelijke ontwikkelingen sturen. Dit wordt ook wel de ruimtelijk structurerende werking van infrastructuur genoemd.

De keuze voor het aanbieden van selectieve bereikbaarheid kent twee belangrijke kwaliteitsgrondslagen. Ten eerste ontstaat hierdoor een groter en rijker ruimtelijk keuzespectrum van vestigingslocaties vanuit het oogpunt van bereikbaarheid. Hierbij dient gestreefd te worden naar het laten samenvallen van goed bereikbare plekken en concentraties van verstedelijking, waarbij op minder goed bereikbare plekken het groen en het water dienen te worden versterkt c.q. actief te worden beschermd. Ten tweede wordt door sterker te differentiëren naar autobereikbaarheid de auto in dezelfde positie geplaatst als het openbaar vervoer, waardoor de keuze voor de auto of het openbaar vervoer een meer gelijkwaardige is.

Karakteristieken Opgewaardeerd Onderliggend Wegennet (OWN⁺)⁴

De uitbouw van een deel van het onderliggend wegennet (het interregionale wegennet) tot een volwaardig, samenhangend stelsel naast het hoofdwegennet gaat gepaard met een opwaardering van het wegprofiel. Deze opwaardering houdt in dat alle geselecteerde wegen uitgevoerd worden als een weg met twee gescheiden rijbanen, waarbij elke rijbaan opgebouwd is uit twee rijstroken. De rijstroken zijn smaller dan bij een autosnelweg maar dat hangt samen met de maximaal toegelaten snelheid van 70 km/uur (voor korte verplaatsingen is een hoge snelheid niet van belang). De knooppunten zijn uitgevoerd als rotondes (gelijkvloers) of Haarlemmermeer aansluitingen (ongelijkvloers). Teneinde de doorstroming van het verkeer te bevorderen worden met verkeerslichten geregelde kruispunten zoveel mogelijk vermeden. Op de wegen wordt alleen gemotoriseerd verkeer toegelaten. Het langzaam verkeer wordt via een parallelweg afgewikkeld. De afstand tussen de knooppunten bedraagt gemiddeld 2 à 3 km (conform huidige afstand tussen afslagen op het HWN rond de steden). Teneinde de barrièrewerking van de weg te verminderen kunnen plaatselijk onderdoorgangen (waarbij de weg plaatselijk wordt verhoogd om een doorkijk mogelijk te maken) en/of viaducten worden aangelegd. Voorts zal het netwerk zoveel mogelijk om de kernen heen worden geleid.

⁴ De karakteristieken van het OWN⁺ netwerk kunnen hier slechts globaal worden aangegeven. Voorgesteld wordt voor de vormgeving van het OWN⁺ netwerk richtlijnen te ontwerpen conform de Richtlijnen Ontwerp Autosnelwegen (ROA).

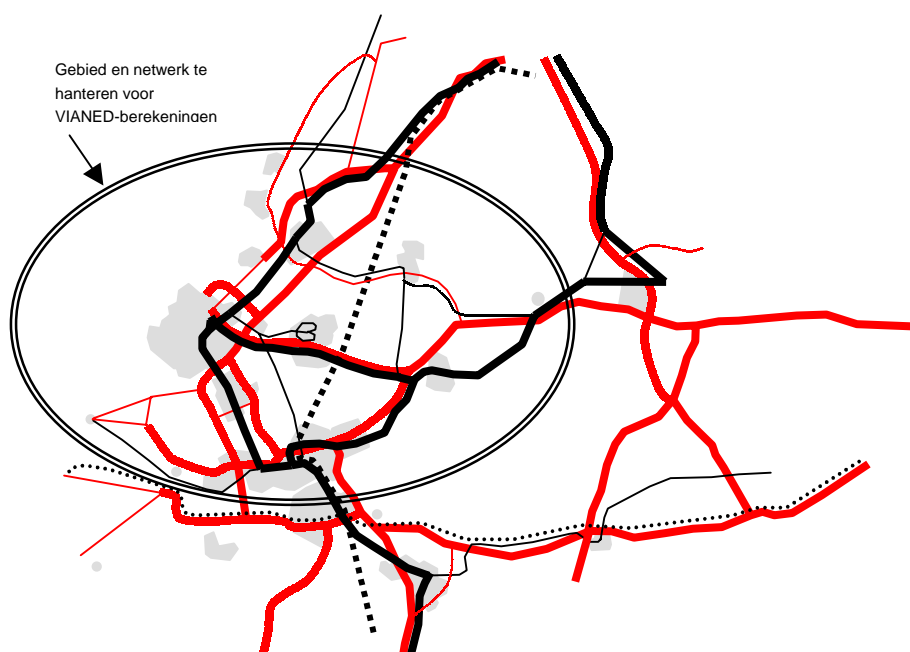
5 CONCRETE UITWERKING

5.1 Inleiding

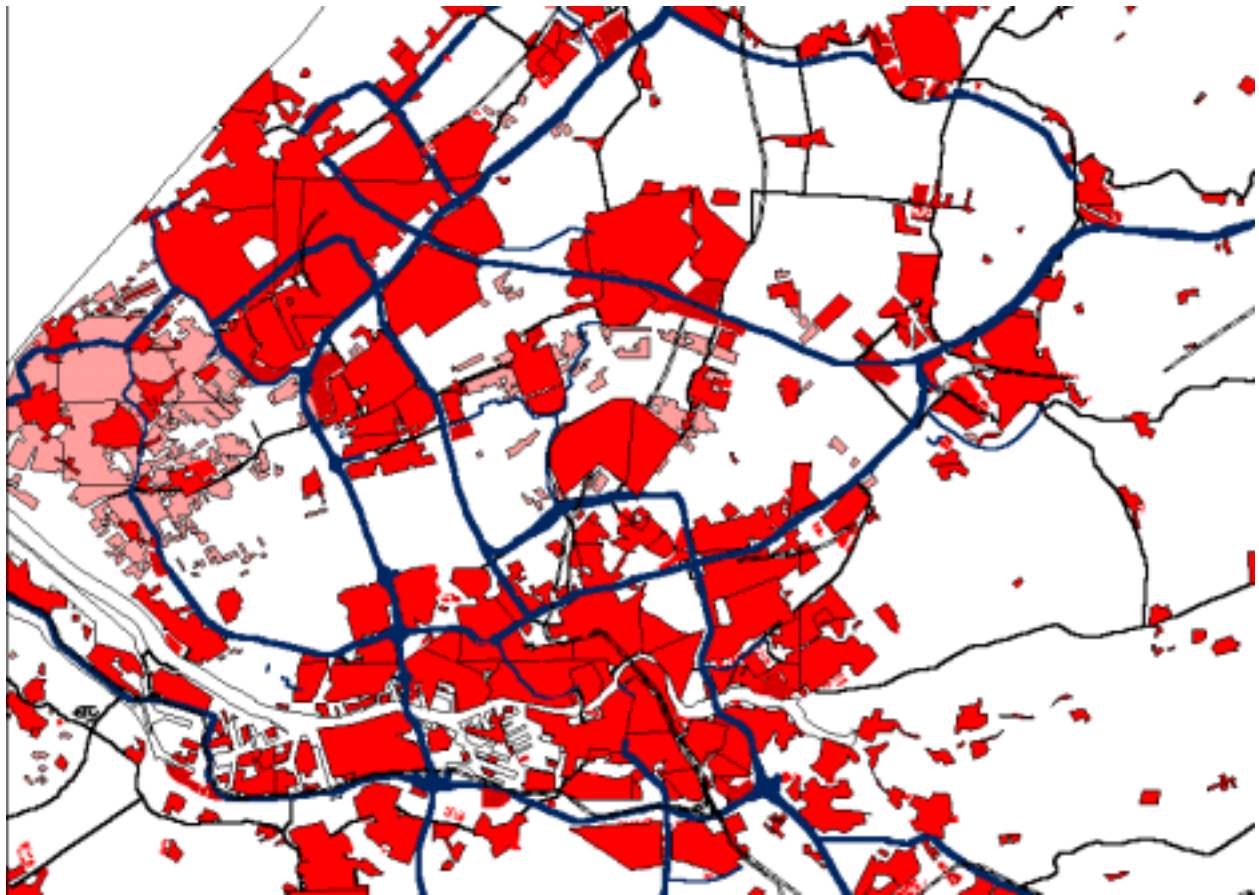
De meerwaarde van het concept “ontvlechten en verknopen” kan niet louter opgehangen worden aan een kwalitatieve beschrijving van de voor- en nadelen. Teneinde ook een kwantitatieve beoordeling mogelijk te maken is het concept concreet toegepast op een regio in Nederland. De keuze is gevallen op het noordelijk deel van de Zuidvleugel en wel op grond van de volgende overwegingen:

- zware belasting HWN;
- beperkte beschikbaarheid OVN;
- toekomstige ontwikkelingen in het gebied (VINEX locaties).

Het studiegebied is weergegeven in figuur 5.1. Figuur 5.2 geeft een indruk van de omvang van het bebouwde oppervlak in het studiegebied (incl. ontwikkeling VINEX-locaties).



Figuur 5.1: Het studiegebied (Noordelijk deel van de Zuidvleugel).



Figuur 5.2: Omvang van het bebouwde oppervlak in het studiegebied.

5.2 Kwantitatieve beoordeling

De kwantitatieve beoordeling van het concept vindt plaats op basis van een modelberekening. Middels een modelberekening zijn de kwaliteit van de verkeersafwikkeling en een aantal afgeleide effecten vastgesteld voor de onderscheiden varianten. De modelberekening houdt in dat een Herkomst-Bestemmingsmatrix (HB-matrix) met verplaatsingen wordt toegedeeld aan het netwerk (vooral HWN en OWN) dat het studiegebied representeert. De verschillende netwerk-concepten zijn vormgegeven middels varianten. In het onderhavige geval worden drie varianten onderscheiden, en wel:

- de huidige situatie;
- opwaardering Onderliggend Wegennet (conform voorgestelde concept);
- opwaardering Hoofdwegennet.

De eerste variant is in de eerste plaats interessant omdat deze de mogelijkheid biedt om de door het model berekende verkeersstromen (verkeersbelastingen van de wegvakken) te vergelijken met tellingen. Op deze wijze kan getoetst worden of de in de modelberekening veronderstelde verkeersbelasting van het netwerk in overeenstemming is met de werkelijkheid⁵. Bij de toedeling van de verplaatsingen aan het netwerk is gebruik gemaakt van een H-B matrix weergevende de verplaatsingen in het gebied voor het gemiddelde avondspitsuur in 1993. Ter actualisering van de verplaatsingsgegevens is deze matrix opgehoogd met 20%.

Alle berekeningen zijn uitgevoerd met gebruikmaking van dezelfde H-B matrix. Dit betekent dat geen rekening wordt gehouden met mogelijk effecten van de voorgestelde veranderingen in de structuur van het netwerk op:

- keuze vertrektijdstip;
- de vervoerwijzekeuze, het aantal autoverplaatsingen verandert niet;
- de bestemmingsplaatskeuze (distributie) van de verplaatsingen;
- locatie ruimtelijk activiteiten (veranderingen in de ruimtelijke structuur).

Indien de structuur van het netwerk wordt veranderd, zullen bovengenoemde effecten zondermeer optreden. Teneinde een zuivere vergelijking van de verschillende netwerkstructuren mogelijk te maken is vooralsnog uitgegaan van een vaste H-B matrix.

5.3 Netwerken

De netwerken waaraan de verplaatsingen zijn toegedeeld staan weergegeven in de figuren 5.3 en 5.4. In figuur 5.3 is het huidige netwerk weergegeven. In dit netwerk zijn twee verbindingen opgenomen die op de korte termijn gerealiseerd zullen worden, namelijk de A4 tussen Delft en Rotterdam en de Verlengde Landscheidingsweg, die een verbinding vormt tussen Voorburg/Leidschendam en Den Haag. In figuur 5.4 is aangegeven welke wegen in de variant OWN⁺ opgewaardeerd worden. De opwaardering houdt in dat al deze wegen conform het eerder aangegeven profiel worden vormgegeven. Bestudering van het netwerk OWN⁺ wijst uit dat in veel gevallen de benodigde werkzaamheden beperkt kunnen blijven, dit omdat de meeste verbindingen al gerealiseerd zijn en in een aantal gevallen de weg al conform het voorgestelde dwarsprofiel is uitgevoerd.

De lengte van het OWN⁺ netwerk bedraagt in totaal 167,5 km.

Variante 3 (opwaardering hoofdwegen: HWN⁺) houdt in dat aan alle wegen behorende tot het huidige Autosnelwegennet per rijbaan (richting) één rijstrook wordt toegevoegd.

De lengte van het autosnelwegennet in het studiegebied bedraagt 192 km. Voor een weergave van het Autosnelwegennet wordt verwezen naar figuur 5.3 of figuur 5.4.

⁵ Het is niet strikt noodzakelijk dat het resultaat van de modelberekeningen een nauwkeurige afspiegeling vormt van de werkelijk situatie. Een vergelijking tussen de verschillende concepten kan ook uitgevoerd worden op basis van een gefingeerd netwerk en gefingeerde verkeersbelastingen. Door een correcte afspiegeling van de werkelijkheid na te streven kunnen de modelberekeningen en resultaten ook geïnterpreteerd worden als haalbare, in de praktijk te realiseren opties.

5.4 Onderscheiden effecten

In het kader van het Onderzoeksprogramma Economische Effecten Infrastructuur (OEEI; [Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Economische Zaken, 2000]) is een leidraad voor kosten-baten analyse opgesteld die gebruikt kan worden bij de evaluatie van infrastructuurprojecten. In de onderhavige studie is, voor zover mogelijk, deze leidraad gevolgd en zijn de externe effecten gewaardeerd conform de in deze leidraad opgenomen reistijdwaardering en ECMT-normen. Bij de vaststelling van de effecten wordt een onderscheid gemaakt naar directe en indirecte effecten. Indien het project een rechtstreeks effect heeft op de economie van Nederland dan spreekt men van een direct effect. Directe effecten situeren zich op het vlak van reistijden, veiligheid, luchtvervuiling, versnippering, geluidshinder en de kosten van transport. Indirecte effecten omvatten o.a. regionaal-economische effecten, bestuurlijk-organisatorische effecten, effecten op andere modaliteiten en veranderingen in het niveau van de congestie.

De volgende effecten zijn gekwantificeerd:

- Bereikbaarheid (opgebouwd uit de componenten reistijd, robuustheid en gemiddelde reissnelheid);
- Veiligheid (opgebouwd uit de componenten doden en gewonden);
- Milieu (emissies van schadelijke stoffen);
- Geluidshinder (alleen veranderingen in het geluidsniveau worden beschouwd).

In bijlage 3 zijn gedetailleerde resultaten van de uitgevoerde modelberekeningen opgenomen. In aanvulling op deze berekening van de effecten is ook een raming uitgevoerd van de investeringskosten benodigd om de onderscheiden varianten te realiseren.

5.4.1 Bereikbaarheid

Bij de berekening van de effecten op het vlak van bereikbaarheid wordt een onderscheid gemaakt naar de componenten: reistijd, robuustheid en gemiddelde reissnelheid.

De *reistijden* worden berekend op basis van de weerstanden van het belaste wegennetwerk.

Daartoe is de herkomst-bestemmingsmatrix met gebruikmaking van een evenwichtstoedeling toegeedeeld aan het netwerk.

De *robuustheid* van het netwerk wordt vastgesteld aan de hand van een tweetal aspecten:

- berekening van effecten van het optreden van een incident. Verondersteld wordt dat er een incident optreedt op de A12 (bij Zoetermeer) of op de A20 (bij Moordrecht). Het gevolg van dit incident is dat de verkeersafwikkeling gedurende 1 uur gereduceerd wordt tot 25% van de oorspronkelijke capaciteit;
- berekening van de verkeersbelasting van de verschillende ‘armen’ van het Prins Clausplein. Knooppunten in het autosnelwegennet kunnen, zelfs indien de capaciteit van slechts één van de armen tekortschiet, een grote invloed hebben op de kwaliteit van de verkeersafwikkeling in het

netwerk. Als gevolg van ‘blocking-back’ blijft de verstoring van de verkeersafwikkeling op een bepaalde arm namelijk niet beperkt tot die arm, maar wordt ook de verkeersafwikkeling op andere armen die onderdeel zijn van het knooppunt verstoord. Afhankelijk van de ernst van de verstoring kan zelfs de verkeersafwikkeling op stroomopwaarts gelegen knooppunten worden verstoord. Indien een groot deel van het verkeer via het autosnelwegennet wordt afgewikkeld, is de capaciteit van een dergelijk knooppunt veelal maatgevend voor de capaciteit van het netwerk, immers vanwege de hoge kosten verbonden aan aanleg (en uitbreiding) van het knooppunt, is het aantal beschikbare rijstroken beperkt. Daarbij komt dat de capaciteit per rijstrook lager ligt dan gebruikelijk door het omvangrijke invogende, uitvoegende en wevende verkeer.

Het Prins Clausplein is een van de belangrijkste knooppunten in het studiegebied. Bovendien ligt het knooppunt vrij centraal. De belasting van dit knooppunt in de verschillende varianten is als maatstaf voor de robuustheid van het net gehanteerd. Vergelijking van de omvang van de verkeersstroom op de verschillende armen van het knooppunt wijst uit welke verkeersstromen ‘gedwongen’ via dit knooppunt worden afgewikkeld (door het ontbreken van een geschikte route via het onderliggende wegennet).

De gemiddelde reissnelheid geeft aan met welke gemiddelde snelheid verplaatsingen op het HWN en/of het OWN worden afgewikkeld. De gemiddelde reissnelheid (in km/uur) is bepaald door het aantal afgelegde kilometers (som verplaatsingskm’s) per onderscheiden netwerk te delen door de totale reistijd (som reistijd in uren) op datzelfde netwerk.

Resultaten berekeningen

In tabel 5.1 zijn de resultaten van de berekeningen op het vlak van reistijd en robuustheid weergegeven.

Tabel 5.1: Reistijd en robuustheid OWN⁺ en HWN⁺ uitgedrukt in procentuele veranderingen ten opzichte van basissituatie (huidige situatie).

<i>Variant</i>	<i>Reistijd</i>	<i>Robuustheid</i>	
		Effect Incident	Belasting knooppunt
OWN ⁺	- 20%	- 24% tot - 27%	- 14 %
HWN ⁺	- 19%	- 18% tot - 19%	+ 6 %

In beiden varianten neemt de reistijd significant af vergeleken met de basissituatie. In de OWN⁺ variant is de totale reistijd 20% lager en in de HWN⁺ variant 19%. Indien een incident optreedt (verondersteld wordt een incident op de A12 of op de A20) blijkt dat het oponthoud in de OWN⁺ variant 24% tot 27% en in de HWN⁺ variant 18% tot 19% lager uit te vallen dan in de basissituatie. De reistijdverliezen zijn in de OWN⁺ variant geringer vanwege de (additionele) uitwijkmogelijkheden via het onderliggende wegennet. In de HWN⁺ variant komen alleen alternatieven via het HWN in aanmerking.

De veranderingen in de knooppuntbelasting zijn gebaseerd op veranderingen in de belasting van de verschillende armen van het Prins Clausplein. In de OWN⁺ variant neemt de totale belasting van het knooppunt af met 14%. Dit betekent dat een deel van het verkeer via het onderliggende wegennet wordt afgewikkeld. In de HWN⁺ variant neemt de belasting van het knooppunt nog met 6% toe. Deze toename wordt mogelijk gemaakt door de vergroting van de capaciteit van het knooppunt (dit als gevolg van de extra rijstrook op doorgaande routes). Daarbij dient wel aangetekend te worden dat de veronderstelde uitbreiding van de capaciteit van het Prins Clausplein erg moeilijk uitvoerbaar. Verwacht mag worden dat hieraan zeer hoge kosten verbonden zijn; bovendien gaat dit gepaard met grote overlast voor het reguliere verkeer.

In tabel 5.2 is de gemiddelde snelheid van het verkeer in de spits weergegeven. Er wordt onderscheid gemaakt naar verplaatsingen op het HWN⁺, verplaatsingen op het OWN⁺ en verplaatsingen op beide netten gezamenlijk.

Tabel 5.2: Gemiddelde reissnelheid (km/uur) in de spits.

Variant	Gemiddelde snelheid op HWN	Gemiddelde snelheid op OWN	Gemiddelde snelheid op HWN en OWN
Huidige situatie	62	28	54
OWN ⁺	71	66	70
HWN ⁺	73	31	70

Weliswaar is de gemiddelde snelheid in beide varianten 70 km per uur, de verschillen tussen de varianten zijn groot. In de OWN⁺ variant is de gemiddelde snelheid op het hoofdwegennet 71 km/uur en op het onderliggende wegennet 66 km/uur (maximale snelheid is 70 km/uur). In de HWN⁺ variant is de gemiddelde snelheid op het hoofdwegennet 73 km/uur en op het onderliggende wegennet slechts 31 km/uur. Omdat verreweg de meeste kilometers op het hoofdwegennet worden afgelegd is de gemiddelde snelheid toch nog 70 km/uur. In de basissituatie ligt de gemiddelde snelheid zowel op het hoofdwegennet met 62 km/uur als op het onderliggende wegennet met 28 km/uur, aanzienlijk lager.

5.4.2 Veiligheid

De veiligheid van een verplaatsing in een netwerk is van veel factoren afhankelijk. Ter beoordeling van de effecten van een wijziging in de netwerkstructuur op de veiligheid wordt de volgende procedure toegepast:

- De verplaatsingskilometers⁶ op het HWN en OWN en OWN⁺ worden vermenigvuldigd met risicofactoren die de kans op een ongeval met (dodelijk) letsel als functie van de afgelegde afstand aangeven. Per wegtype wordt onderscheid gemaakt naar het aantal doden en gewonden.
- Afhankelijk van het type weg worden de volgende risicofactoren gehanteerd:

⁶ Deze verplaatsingskilometers zijn berekend met behulp van het evenwichtstoedelingsmodel.

Doden per 10^9 km: HWN = 2,250
 Doden per 10^9 km: OWN = 6,617
 Doden per 10^9 km: OWN⁺ = 3,000 (aanname)
 Gewonden per 10^9 km: HWN = 12,631
 Gewonden per 10^9 km: OWN = 39,920
 Gewonden per 10^9 km: OWN⁺ = 20,000 (aanname)

Verondersteld wordt dat lay-out en snelheidsregime die van toepassing zijn op het OWN⁺ netwerk tot gevolg hebben dat de risicofactoren voor dit netwerk fors afnemen vergeleken met het bestaande OWN. De aangenomen waarden liggen dan ook in de buurt van de risicofactoren voor HWN (kans op dodelijk ongeval is 30% hoger; kans op letselongeval is 60% hoger).

Resultaten berekeningen

De effecten van de voorgestelde maatregelen op de veiligheid zijn weergegeven in Tabel 5.3. In de tabel zijn de veranderingen ten opzichte van de huidige situatie weergegeven.

Tabel 5.3: Verkeersveiligheid OWN⁺ en HWN⁺ variant (uitgedrukt in procentuele verandering ten opzichte van huidige situatie).

<i>Variant</i>	<i>Doden</i>	<i>Gewonden</i>
OWN ⁺	- 10%	- 7%
HWN ⁺	+ 3%	+ 3%

In de OWN⁺ variant neemt het afgelegde kilometrage op de OWN⁺ wegen fors toe maar door de veilige vormgeving van deze wegen neemt het totaal aantal doden en gewonden af. In de HWN⁺ variant neemt de kilometrage afgelegd op het onderliggend wegennet in geringe mate af. De forse toename van de kilometrage op het hoofdwegennet (+110.000 km) in combinatie met de beperkte afname van de kilometrage op het onderliggende wegennet (-13.400 km) heeft tot gevolg dat zowel het aantal doden als gewonden met 3% toeneemt.

5.4.3 Milieu en geluidshinder

De berekening van de milieueffecten heeft op een globale wijze plaatsgevonden. Emissies worden vastgesteld aan de hand van kilometrage (HWN, OWN) en het gemiddelde brandstofgebruik per km per wegtype (all purpose vehicle, conventionele interne verbrandingsmotor, benzine of diesel, situatie 1996; bron [Smokers, R.T.M. et al, 1997]).

Voor wat betreft het energiegebruik zijn de volgende veronderstellingen gedaan:

Buitenweg (OWN en OWN⁺) : 2,29 MJ/km
 Snelweg (HWN) : 2,64 MJ/km

Kwantificering van dit criterium kan op basis van de veranderingen in de omvang van de verkeersstromen in het netwerk. Vooral de toename van de verkeersintensiteiten op het onderliggende wegennet kunnen leiden tot een forse toename van de geluidshinder. De effecten zijn echter moeilijk vast te stellen omdat zij in sterke mate afhangen van lokale situatie (bebouwing), en de wijze waarop de (nieuwe) infrastructuur wordt vormgegeven.

Toepassing van ZOAB en D(ubbellaags)ZOAB in combinatie met geluidsschermen, lage snelheden en vrijwaringzones biedt perspectief op een acceptabel geluidsniveau. Daarnaast zal een deel van het regionale verkeer op het opgewaardeerde OWN⁺ netwerk worden afgewikkeld hetgeen leidt tot ontlasting van lagere orde wegen en kernen.

Berekening van wijzigingen in de geluidshinder vereist naast informatie over de verkeersbelasting van de verschillende wegen ook informatie over aard en omvang van de bebouwing die hinder ondervindt en de afstand tot de as van de weg. Aangezien we niet over deze laatste gegevens beschikken is de verandering in het geluidsniveau op een globale wijze berekend. Aangezien geen voertuigtypes worden onderscheiden is de verandering in het geluidsniveau vastgesteld aan de hand van veranderingen in het aantal voertuigkilometers per wegtype.

Resultaten berekeningen

De resultaten op het vlak van milieu en geluidshinder zijn weergegeven in Tabel 5.4. De resultaten worden gepresenteerd in de vorm van de procentuele verandering ten opzichte van de basissituatie.

Tabel 5.4: Effecten van netwerkvarianten op het vlak van milieu en geluidsniveau (uitgedrukt in procentuele verandering ten opzichte van huidige situatie).

Variant	Milieu	Geluidsniveau	
		Voertuigkm's op HWN	Voertuigkm's op OWN
OWN ⁺	+ 1%	- 13%	+ 112%
HWN ⁺	+ 5%	+ 6%	- 5%

In de OWN⁺ variant neemt het aantal kilometers op het hoofdwegennet af en op het onderliggende wegennet toe. Dit resulteert in een toename van het energiegebruik met 1%.

In de HWN⁺ variant neemt het aantal afgelegde kilometers op het hoofdwegennet toe en op het onderliggende wegennet af resulterend in een toename van het energiegebruik met 5%.

Het aantal voertuigkilometers op het onderliggende wegennet wordt ruim verdubbeld (+ 112%) in de OWN⁺ variant. Verwacht mag worden dat dit een negatief effect heeft op het geluidsniveau en (tenzij ingrijpende maatregelen worden getroffen) ook op de geluidshinder. Het aantal voertuigkilometers op het hoofdwegennet neemt af met 13%; verwacht mag worden dat deze afname in het volume slechts een beperkt positief effect heeft op de geluidshinder.

De HWN⁺ variant leidt tot gunstiger verkeersstromen, aangezien het aantal voertuigkilometers op het onderliggende wegennet afneemt met 5%. Het aantal voertuigkilometers op het hoofdwegennet neemt toe met 6%.

5.4.4 *Investeringskosten infrastructuur*

Het criterium investeringskosten infrastructuur omvat alle kosten die gemoeid zijn met de voorgenomen opwaardering van het onderliggend wegennet. Kosten die in rekening gebracht moeten worden zijn: kosten verwerving grond en kosten aanleg weg (indien het een nieuwe verbinding betreft) resp. wijziging dwarsprofiel van de weg.

In het beschouwde netwerk zullen deels nieuwe wegen aangelegd moeten worden, voor het grotere deel kan volstaan worden met een aanpassing van het profiel van de bestaande weg. Daarnaast liggen er ook al diverse wegen die voldoen aan het profiel OWN⁺. Een nauwkeurige kostenbepaling vereist een nauwgezette inschatting van alle uit te voeren werkzaamheden hetgeen binnen het kader van deze studie niet mogelijk was.

Teneinde een globale indicatie te kunnen geven van de kosten verbonden aan de voorgestelde opwaardering is de lengte van het aan te passen netwerk (in km) vermenigvuldigd met een gemiddeld bedrag benodigd voor de uit te voeren werkzaamheden.

In de onderhavige studie zijn de volgende investeringskosten⁷ gehanteerd:

- opwaardering OWN: 5 à 7,5 miljoen gulden per strekkende km.
- verhoging capaciteit HWN (één rijstrook per richting): 10 à 12 miljoen gulden per strekkende km.

Globale raming investeringskosten

De lengte van het onderliggende wegennet dat wordt opgewaardeerd bedraagt 167,5 km. De totale investeringskosten infrastructuur bedragen $167,5 * 7,5 = 1,25$ miljard gulden.

De lengte van het hoofdwegennet dat in de HWN⁺ variant wordt opgewaardeerd bedraagt 192 km. Uitgaande van het maximale investeringsbedrag, bedragen de infrastructuurkosten in deze variant $192 * 12 = 2,3$ miljard gulden. Dit betekent dat uitbreiding van het HWN ongeveer twee keer zo duur is.

5.5 **Kosten-batenanalyse**

In de kosten-batenanalyse zijn alle berekende effecten van de twee onderscheiden varianten voor zover mogelijk verdisconteerd op jaarbasis. Naast de kwantificeerbare effecten zullen de overige effecten op een globale wijze worden beoordeeld.

Reistijdwinst

De netto contante waarde van de reistijdwinst is als volgt bepaald:

- een jaar bevat 250 werkdagen
- een werkdag bevat 4 spitsuren
- een reistijd wordt gewaardeerd op fl. 18,-- [Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 1998b].

⁷ De gehanteerde investeringsbedragen zijn gebaseerd op een opwaardering van de N11 (2 rijstroken) tot A11 (2*2 rijstroken); bron: VIANED.

De reistijdwinst van de OWN⁺ variant bedraagt $468.265/60 * 250 * 4 * 18 = 140$ miljoen gulden op jaarbasis.

De reistijdwinst van de HWN⁺ variant bedraagt $427.136/60 * 250 * 4 * 18 = 128$ miljoen gulden op jaarbasis.

Incidentele congestie

Ter vaststelling van de netto kontante waarde van de reistijdwinst die optreedt door beperking van de verliestijd als gevolg van incidentele congestie, zijn de volgende aannames gedaan:

- per jaar treden tijdens de 250 werkdagen in de spits (4 uren) op het bestudeerde netwerk in totaal 100 incidenten op;
- een voertuigverliesuur als gevolg van een incident wordt gewaardeerd op fl. 40,- . Deze waarde ligt aanmerkelijk hoger dan de waardering van een regulier reistijduur (fl. 18,-) vanwege het incidentele karakter van de optredende verliestijd [Immers, L.H. en M.N. Droppert-Zilver, 2000; Adviesdienst Verkeer en Vervoer 1998b];
- verondersteld wordt dat de incidenten op A12 en A20 representatief zijn voor de incidenten die in het bestudeerde netwerk optreden. De netto kontante waarde wordt bepaald op basis van de reistijdwinst (de omvang van de congestie neemt af) van een representatief ongeval. De reistijdwinst van een representatief ongeval wordt verondersteld de gemiddelde waarde te zijn van de reistijdwinst in beide incident-situaties.

De reistijdwinst door vermindering van de congestie in de OWN⁺ variant bedraagt:

- Incident op A12: $572929/60 * 100 * 40 =$ fl. 38 miljoen gulden
- Incident op A20: $814402/60 * 100 * 40 =$ fl. 54 miljoen gulden

De gemiddelde besparing bedraagt $(54 + 38)/2 = 46$ miljoen gulden.

De reistijdwinst door vermindering van de congestie in de HWN⁺ variant bedraagt:

- Incident op A12: $436601/60 * 100 * 40 =$ fl. 29 miljoen gulden
- Incident op A20: $566676/60 * 100 * 40 =$ fl. 38 miljoen gulden

De gemiddelde besparing bedraagt $(29 + 38)/2 = 33$ miljoen gulden.

Veiligheid

Teneinde de veiligheidseffecten te kunnen kwantificeren zijn de volgende veronderstellingen gedaan:

- Verondersteld is dat het beschouwde netwerk 75% van het netwerk van de provincie Zuid-Holland omvat.
- Het aantal doden op hoofd- en onderliggend wegennet wordt geraamd op 30 [Provincie Zuid-Holland, 2000].
- Het aantal gewonden op hoofd- en onderliggend wegennet wordt geraamd op 4750 waarvan 750 zwaar gewonden [Provincie Zuid-Holland, 2000].

In de OWN⁺ variant is er sprake van een afname van het aantal doden met 10% en een afname van het aantal gewonden met 7%. Concreet houdt dit in dat door invoering van de OWN⁺ variant 3 verkeersdoden, 52,5 zwaar gewonden en 280 licht gewonden minder te betreuren vallen op jaarbasis. De HWN⁺ variant laat een groei van de onveiligheid zien met 3% (doden en gewonden). Dit laatste betekent dat invoering van de HWN⁺ variant gepaard gaat met 1 extra verkeersdode, 22,5 zwaar gewonden en 120 licht gewonden.

Conform [ECMT, 1998] (zie ook OEEI deel II, capita selecta bijlage G) worden de kosten van een dodelijk ongeval geraamd op fl. 3,31 miljoen gulden (1,5 miljoen Euro), een ongeval met ernstig letsel op fl. 441.000,-- (0,2 miljoen Euro) en een ongeval met enig letsel op fl. 66.000,-- (0,03 miljoen Euro).

Uitgaande van de hierboven berekende veranderingen op jaarbasis, bedraagt het (positieve) effect van de OWN⁺ variant 52 miljoen gulden en het (negatieve) effect van de HWN⁺ variant 21 miljoen gulden.

Luchtvervuiling

De specifieke externe kosten die toegerekend kunnen worden aan (bestrijding van) de toename van de luchtvervuiling zijn berekend op basis van de gemiddelde kostenindicatoren die in ECMT-verband [ECMT, 1998] zijn opgesteld. Basis voor deze berekening vormt het aantal extra gereden voertuigkilometers. Bij de berekening van de externe kosten zijn de volgende kentallen gehanteerd:

Personenauto: 13 Euro per 1000 voertuigkilometers.

Vrachtauto: 66 Euro per 1000 voertuigkilometers.

Voorts is uitgegaan van 4 spitsuren en 250 werkdagen.

Het aandeel van de vrachtauto in het totaal aantal voertuigkilometers bedraagt 10%.

Bij de berekening van de externe kosten is verondersteld dat de emissies per gereden kilometer op OWN⁺ en HWN⁺ gelijk zijn aan elkaar.

Op bovenstaande wijze berekend bedragen de luchtvervuilingkosten van de OWN⁺ variant 2,2 miljoen gulden en van de HWN⁺ Variant 3,9 miljoen gulden.

Als we de kosten van klimaatverandering (bijv. verhoging dijken door broeikaseffect dat een gevolg is van verhoogde CO₂-uitstoot) eveneens in rekening brengen nemen de externe kosten van de OWN⁺ variant toe met 1,4 miljoen gulden en de externe kosten van de HWN⁺ variant met 2,5 miljoen gulden.

De totale additionele milieukosten van de OWN⁺ variant bedragen 3,6 miljoen gulden.

De totale additionele milieukosten van de HWN⁺ variant bedragen 6,4 miljoen gulden.

In Tabel 5.5 zijn alle te kwantificeren effecten voor de OWN⁺ variant en de HWN⁺ variant weergegeven.

Tabel 5.5: Gekwantificeerde effecten (baten) per onderscheiden variant (in miljoenen gulden per jaar).

	<i>Variant</i>	
	OWN ⁺	HWN ⁺
<i>Directe effecten</i>		
Reistijdwinst	+ 140	+ 128
Veiligheid	+ 52	- 21
Milieu	- 3,6	- 6,4
<i>Indirecte effecten</i>		
Congestie door incidenten	+ 46	+ 33
Totaal	+ 234,4	+133,6

Niet te kwantificeren effecten

De voorgestelde veranderingen in de netwerkstructuur genereren ook effecten op een aantal terreinen die niet binnen het bestek van deze studie gekwantificeerd konden worden. Het betreft hier zowel directe als indirecte effecten:

Directe effecten:

- geluidshinder;
- versnippering;
- goedkoper transport.

Indirecte effecten

- regionaal-economische effecten;
- effecten op andere modaliteiten;
- bestuurlijk-organisatorische effecten.

Geluidshinder

De effecten op het vlak van geluidshinder kunnen vanwege het ontbreken van gedetailleerde gegevens over ligging van de bebouwing ten opzichte van de voorgestelde netwerkvarianten niet worden berekend. Dat neemt niet weg dat op basis van de veranderingen in het geluidsniveau wel vastgesteld kan worden dat in de OWN⁺ variant de geluidshinder voor de bebouwing gelegen nabij het OWN⁺ netwerk fors zal toenemen (zie par. 5.4.3).

Overigens kan de omvang van de verwachte geluidshinder fors worden gereduceerd door de voorgestelde OWN⁺ wegen om de kernen heen te leiden en uit te rusten met geluidwerende voorzieningen. Bij de te ontwikkelen VINEX-locaties is het zelfs mogelijk van meet af aan een milieu- en leefbaarheidsvriendelijke afstemming van infrastructuur en ruimtelijke structuur te realiseren.

In de HWN⁺ variant neemt het geluidsniveau op het HWN⁺ netwerk toe. Vanwege het bestaande hoge geluidsniveau kan een beperkte toename grote consequenties hebben in de zin dat de geluidsnorm wordt overschreden waardoor additionele geluidswerende voorzieningen moeten worden aangebracht.

Versnippering van het landschap

Dit criterium is bijzonder moeilijk te kwantificeren, in de eerste plaats vanwege de grote hoeveelheid gegevens die daarvoor nodig zijn. Daarnaast is in het onderhavige geval sprake van een bijzondere situatie in de zin dat vooral bestaande wegen worden opgewaardeerd.

Voorgesteld wordt de effecten van de voorgestelde aanpak te beoordelen op het vlak van oversteekbaarheid. Deze verandering in de oversteekbaarheid kan vastgesteld worden aan de hand van gegevens over de breedte van de weg en de ontwikkeling van de intensiteit op elk wegvak (hoe drukker het wordt des te slechter is het gesteld met de oversteekbaarheid).

Voor de OWN⁺ variant zal een verdere versnippering van het landschap teweeg brengen. Weliswaar worden vooral bestaande wegen opgewaardeerd⁸, maar zowel profiel als gebruik van de opgewaardeerde weg (2*2 rijstroken, hogere intensiteit) vormen een grote belemmering voor de oversteekbaarheid van de weg. De oversteekbaarheid kan overigens verbeterd worden door in aanvulling op de kruispunten op een aantal plaatsen, middels tunnels of viaducten, lokaal een verbinding tot stand te brengen. Verder dient nog opgemerkt te worden dat de zwaardere belasting van het OWN⁺ netwerk voor een deel wordt veroorzaakt door een verschuiving van verplaatsingen van het overige deel van het onderliggende netwerk (OWN) naar het OWN⁺ netwerk. Op het overige deel van het onderliggende netwerk zal dus een gunstig effect (lagere verkeersbelasting) kunnen worden waargenomen.

Het toevoegen van een extra rijstrook aan het hoofdwegennet wordt verondersteld geen extra toename van de versnippering tot gevolg te hebben (oversteekbaarheid verandert nauwelijks).

Goedkoper transport

De verhoging van de gemiddelde reissnelheid en de verbetering van de robuustheid van het netwerk hebben een positieve invloed op de snelheid en de betrouwbaarheid van de afwikkeling van het transportproces. Verwacht wordt dan ook dat met dezelfde productiemiddelen een hogere productiviteit kan worden gerealiseerd waardoor diensten goedkoper kunnen worden aangeboden. Dit effect kan zowel bij het privé als het openbaar vervoer worden waargenomen. De OWN⁺ variant zal een gunstiger effect genereren dan de HWN⁺ variant.

Regionaal-economische effecten

De hogere gemiddelde reissnelheid en de verbeterde betrouwbaarheid resulteren in een verbeterde bereikbaarheid van de regio. Deze verbeterde bereikbaarheid zal naar verwachting een positieve invloed uitoefenen op de regionaal-economische ontwikkeling van de regio, vooral ook omdat het noordelijk deel van de Zuidvleugel een zwaartepunt van economisch activiteiten is. Bovendien worden in dit gebied diverse VINEX-locaties ontwikkeld waardoor de belasting van het wegennet (HWN en OWN) fors zal toenemen. De gerealiseerde hiërarchie in de knooppunten biedt goede mogelijkheden voor een differentiatie in de ruimtelijke activiteiten, afgestemd op het bereikbaarheidsprofiel van het knooppunt. Door de nieuwe samenhang in het onderliggende wegennet kunnen ook (gericht) nieuwe locaties tot ontwikkeling worden gebracht. Vooral de OWN⁺ variant

⁸ Een deel van dit wegennet is al conform het voorstelde dwarsprofiel ingericht.

genereert door de verbeterde betrouwbaarheid, de kernhiërarchie en de nieuw ontsloten locaties een forse impuls voor de regionaal-economische ontwikkeling.

Effecten op andere modaliteiten

De effecten op andere modaliteiten kunnen zowel positief als negatief zijn. Doordat de snelheid op het onderliggende net laag wordt gehouden zal naar verwachting een verdere groei van het forensisme beperkt blijven. Door de lage snelheid kan de concurrentiepositie van alternatieve vervoerwijzen zelfs worden verbeterd (lagere verplaatsingsstijdsfactor). Bovendien kan de openbaar vervoerdienstregeling (van het busvervoer) betrouwbaarder worden uitgevoerd. Anderzijds zal er minder congestie optreden waardoor het aantrekkelijk blijft de auto te gebruiken.

Bestuurlijk-organisatorische effecten

Realisatie van de OWN⁺ variant houdt in dat de provincies (en kaderwetgebieden) de verantwoordelijkheid krijgen voor planning, aanleg, onderhoud en beheer van dit netwerk. Aangezien de verantwoordelijkheden van de provincies op dit vlak in het verleden beperkt zijn geweest (vooral de regionale directies van Rijkswaterstaat zijn met deze taken belast) ontbreken de kaders en de expertise voor een adequate realisatie van de OWN⁺ variant.

Dit probleem kan deels opgevangen worden door bepaalde taken uit te besteden bij de marktsector (grotere adviesbureaus). Een andere (aanvullende) optie is dat de bestaande expertise binnen Rijkswaterstaat overgeheveld wordt naar of geïntegreerd wordt met de verantwoordelijke provinciale diensten. De omvang en complexiteit van de opgave zijn evenwel van dien aard dat een grondige analyse van de mogelijkheden en effecten van verschillende opties op het bestuurlijk-organisatorische vlak ten zeerste wordt aanbevolen.

In dit verband kan verwezen worden naar een recent uitgebracht advies van de Raad voor Verkeer en Waterstaat “Van modal split naar modal merge” [Raad voor Verkeer en Waterstaat, 2001]. In dit advies wordt bovenvermeld probleem eveneens signaleerd. Nieuw op te richten regionale mobiliteitsbureaus, die nauw samenwerken met marktpartijen, worden gezien als een mogelijke aanzet voor oplossing van het gesignaleerde probleem.

Realisatie van de HWN⁺ variant impliceert dat Rijkswaterstaat verantwoordelijk blijft voor de geplande uitbouw van het netwerk. Grootschalige bestuurlijk-organisatorische ingrepen zijn in dat geval niet nodig.

In Tabel 5.6 zijn de globaal ingeschatte effecten voor deze moeilijk te kwantificeren criteria weergegeven.

Tabel 5.6: Globale inschatting overige effecten per onderscheiden variant.

	<i>Variant</i>	
	OWN ⁺	HWN ⁺
Directe effecten		
Geluidshinder	--	-
Versnippering	--	0
Goedkoper transport	+	0/+
Indirecte effecten		
Regionaal-economische effecten	++	0/+
Effecten op andere modaliteiten	+/-	+/-
Bestuurlijk-organisatorische effecten	--	0

Legenda:

- ++ = omvangrijke positieve effecten
- + = positieve effecten
- 0 = geen positieve en geen negatieve effecten
- +/- = zowel positieve als negatieve effecten
- = negatieve effecten
- = omvangrijke negatieve effecten

Baten versus kosten

Een vergelijking van de voorgestelde varianten op basis van kwantificeerbare effecten wijst uit dat realisatie van de OWN⁺ variant duidelijk de voorkeur verdient. Niet alleen vallen de aanlegkosten beduidend lager uit (1,25 miljard gulden voort de OWN⁺ variant versus 2,3 miljard gulden voor de HWN⁺ variant), ook de totale baten zijn hoger (234,4 miljoen gulden versus 133,6 miljoen gulden op jaarbasis).

Indien een investeringsbeslissing alleen op basis van de kwantificeerbare effecten genomen wordt, is realisatie van de OWN⁺ variant bijzonder interessant (investering wordt in 5 jaar terugverdiend).

Indien de niet kwantificeerbare effecten in de afweging worden meegenomen, nemen de baten van de OWN⁺ variant door effecten op het vlak van geluidshinder, versnippering en bestuurlijk-organisatorische inbedding af. Daar staat overigens een forse toename van de baten op het gebied van de regionaal-economische ontwikkeling tegenover.

De negatieve effecten van de HWN⁺ variant op het vlak van geluidshinder, versnippering en bestuurlijk-organisatorische inbedding zijn beperkt; dit laatste geldt overigens ook voor de positieve effecten op het gebied van de regionaal-economische ontwikkeling.

6 CONCLUSIES

Belangrijke conclusies die op grond van deze studie kunnen worden getrokken zijn:

- De (auto)mobiliteit van de Nederlandse bevolking zal de komende decennia nog fors toenemen. Voortzetting van het huidige beleid, inhoudende dat autoverplaatsingen zoveel mogelijk via het Hoofdwegennet worden afgewikkeld, zal de congestie op dit netwerk verder doen toenemen.
- Vooral ter hoogte van knooppunten en aansluitingen op het onderliggende wegennet zullen frequent files optreden. Vooral op knooppunten kan dit bijzonder nadelige gevolgen hebben voor de verkeersafwikkeling aangezien de steeds langer wordende files de verkeersstroom nagenoeg geheel zullen blokkeren.
- Door de eenzijdige oriëntatie op het hoofdwegennet ontbreekt een terugvaloptie in geval van een incident. De betrouwbaarheid van het transportsysteem zal daardoor worden ondermijnd.
- Een beperkte uitbreiding van het onderliggende wegennet (167,5 km van het OWN wordt opgewaarderd tot de OWN⁺ variant) genereert een forse toename van de bereikbaarheid van een regio. Positieve bereikbaarheidseffecten kunnen worden waargenomen op het vlak van:
 - de gemiddelde snelheid: de gemiddelde snelheid op het onderliggende wegennet (OWN en OWN⁺) neemt significant toe,
 - de betrouwbaarheid: het tijdverlies dat optreedt als gevolg van een incident neemt fors af,
 - de capaciteit: door de verhoogde capaciteit en de verbeterde samenhang kunnen (inter)regionale verplaatsingen via het OWN⁺ netwerk worden afgewikkeld, en
 - de toegankelijkheid: het aantal aansluitingen op OWN⁺ netwerk zorgt voor hoge toegankelijkheid van een hoogwaardig en veilig netwerk vanuit de stedelijke kernen.
- Uitbreiding van het bestaande hoofdwegennet (vormgegeven in de HWN⁺ variant) genereert op het vlak van bereikbaarheid veel minder positieve effecten. Vooral op het vlak van betrouwbaarheid (effecten van een incident en (over)belasting knooppunten) en toegankelijkheid scoort de HWN⁺ variant duidelijk lager dan de OWN⁺ variant.
- Uitbreiding van de capaciteit van het onderliggende wegennet is goedkoper dan uitbreiding van de capaciteit van het hoofdwegennet. Het verschil in kosten wordt veroorzaakt door het verschil in ontwerpstandaard en het verschil in complexiteit van de knooppunten. Het is zelfs de vraag of de capaciteit van enige knooppunten in het HWN die nu reeds overbelast zijn (Prins Clausplein, Kleinpolderplein), nog uitgebreed kan worden.
- Uitwerking van het OWN⁺ netwerk als een tweede samenhangend stelsel conform het concept 'ontvlechten en verknopen' kan in het noordelijk deel van de Zuidvleugel nagenoeg volledig worden gerealiseerd door een opwaardering van bestaande wegen. Een beperkt aantal wegen is nu al conform het voorgestelde profiel ingericht. Daar staat tegenover dat ter hoogte van bestaande kernen omleidingen vereist zijn.
- Het OWN⁺ stelsel zal een groot deel van de regionale en lokale verplaatsingen accommoderen die nu op het HWN worden afgewikkeld. Daardoor zal de congestie op beide netwerken

afnemen (geen interregionaal en nationaal verkeer in de regionale file en omgekeerd). Een gevolg van deze benadering is ook dat een deel van de huidige aansluitingen op het HWN kan komen te vervallen.

- Het OWN⁺ stelsel kan fungeren als opstap naar een ‘duurzaam’ veilige inrichting van het regionale wegennet. De opwaardering en bijbehorende verkeersveilige vormgeving van een deel van het onderliggende wegennet heeft een omvangrijk gunstig effect omdat naast de bestaande verplaatsingen ook verplaatsingen van andere regionale wegen voor een groot deel via dit netwerk worden afgewikkeld. Realisatie van de HWN⁺ variant is minder gunstig voor de verkeersveiligheid, met name omdat in deze variant het hoofdwegennet fors extra wordt belast en het (minder veilige) onderliggende wegennet nauwelijks wordt ontlast.
- Door de opwaardering van het onderliggende wegennet ontstaat een duidelijker hiërarchie in de knooppunten. Deze hiërarchie is ontleend aan de kwaliteit van de bereikbaarheid die ter plaatse van het knooppunt wordt geboden. Zowel uit oogpunt van mobiliteitsbeheersing als uit oogpunt van ruimtelijke ordening is het van belang om de ruimtelijke structuur (aard der activiteiten) af te stemmen op het bereikbaarheidsprofiel van het knooppunt. Bovenstaande benadering impliceert dat in samenhang met de realisatie van de OWN⁺ variant een visie op de (gedifferentieerde) ruimtelijke ontwikkeling rond knooppunten wordt ontwikkeld. Als onderdeel van deze visie zal ook een beleidsinstrumentarium gericht op de onderlinge afstemming van infrastructuur en ruimtelijke activiteiten (strategisch en operationeel) ontwikkeld moeten worden.
- Realisatie van de OWN⁺ variant zorgt voor de (noodzakelijke) betere ontsluiting van de woongebieden waaronder bestaande en nieuwe VINEX-locaties (een omvangrijk deel van de congestie kan daar al worden getraceerd). Bij voorkeur wordt de opwaardering van het onderliggende wegennet integraal in de realisatie van de VINEX-locatie meegenomen.
- De maximaal toegelaten snelheid op het OWN⁺ is betrekkelijk laag (in het onderhavige geval 70 km/uur). Voor de betrekkelijk korte regionale verplaatsingen hoeft dit geen probleem te zijn. Bovendien wordt door oplegging van deze betrekkelijk lage snelheid een dam opgeworpen tegen de voortdurend toenemende pendel. Belangrijk aandachtspunt is de handhaving van de maximaal toegelaten snelheid op het OWN⁺ netwerk.
- Realisatie van de OWN⁺ variant vereist een gedegen bestuurlijk-organisatorische inbedding. Ervan uitgaande dat de provincie de eerste verantwoordelijke is voor de realisatie van dit netwerk, zal onderzocht moeten worden op welke wijze voorzien kan worden in een opwaardering van de benodigde expertise. Naast vormen van publiek-private samenwerking kan daarbij ook gedacht worden aan publiek-publieke samenwerking. Een mogelijke invulling van deze laatste vorm van samenwerking is een overdracht van expertise van de Regionale Directies van Rijkswaterstaat (in belangrijke mate belast met taken op het vlak van planning, aanleg, beheer en onderhoud van infrastructuur) naar de verantwoordelijke Provinciale Diensten.

GERAADPLEEGDE LITERATUUR:

Adviesdienst Verkeer en Vervoer; Hoofdafdeling Basisgegevens (1998a, 1999, 2000), *Verkeersgegevens; jaarrapport 1997, jaarrapport 1998, jaarrapport 1999*, Rotterdam, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat generaal Rijkswaterstaat

Adviesdienst Verkeer en Vervoer (1998b), *Advies inzake reistijdwaardering van personen*, Rotterdam, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat generaal Rijkswaterstaat

Adviesdienst Verkeer en Vervoer (1998c), *Mobiliteit door de jaren: 1986, 1990, 1995*, Rotterdam, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Directoraat generaal Rijkswaterstaat

CBS (1996), *Bezit en Gebruik motorvoertuigen*, CBS, Voorburg/Heerlen

CBS (1998), *Nederland in tijdreeksen*, CBS, Voorburg/Heerlen

CBS (1981, 1989), *De mobiliteit van de Nederlandse bevolking 1980, De mobiliteit van de Nederlandse bevolking 1988*, Voorburg/Heerlen 1981, 1989

CBS (1999), *Onderzoek verplaatsingsgedrag 1998*, Voorburg/Heerlen 1999

ECMT (1998), *Efficient Transport for Europe, policies for Internalisation of External Costs*, European Conference of Ministers of Transport, OECD Publications Service, Paris

Hilbers, H.D., I.R. Wilmink & E.J. Verroen (1996), *Vergelijking aanbod en gebruik hoofdwegennet in enkele Europese metropolen*, TNO Inro in opdracht van Hoofddirectie Rijkswaterstaat, TNO Inro, Afdeling Verkeer en Vervoer, februari 1996. TNO-rapport Inro-VVG 1996-04

Hilbers, H.D., S. Raaijmakers & A. van den Broeke (1999), *Korte verplaatsingen in beweging*, TNO Inro in samenwerking met ITS en in opdracht van Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Delft, november 1999. Inro-Vervoer/1999-23. TNO rapport nr. 99/NV/206

Immers, L.H. & B. Egeter (1996), *Visie regionaal Openbaar Vervoer: advies aan IPO*, TNO Inro in samenwerking met TU Delft, Sectie Verkeerskunde, Delft, september 1996. TNO rapport nr. 96/NV/280

Immers, L.H. & M. Droppert-Zilver (2000), *Kosten-baten analyse Personenautoregeling*, TNO Inro in opdracht van Projectbureau Incident Management. Delft, mei 2000. Inro/VK2000-01. TNO rapport nr. 00/NK/084

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, et al. (2000), *Bereikbaarheidsoffensief Randstad*, Beleidsnotitie Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Economische Zaken (2000), *Onderzoeksprogramma Economische Effecten Infrastructuur; Evaluatie van infrastructuurprojecten; leidraad voor kosten-baten analyse; Deel I: Hoofdrapport, Deel II: Capita Selecta*, Onderzoek uitgevoerd door Centraal Planbureau en Nederlands Economisch Instituut in opdracht van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat en het Ministerie van Economische Zaken

Ministerie van Verkeer en Waterstaat (2000), *Van A naar Beter. Nationaal Verkeers- en Vervoerplan 2001 – 2020; Deel A, B en C*, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Den Haag. ISBN 90.369.1851.0

Provincie Zuid-Holland (2000), *Verkeersveiligheid Provinciale wegen: evaluatie en verantwoording van veiligheidsprojecten*, Provincie Zuid-Holland. November 2000

Raad voor Verkeer en Waterstaat (2001) *Van modal split naar modal merge*, Advies over de toekomst van het regionaal verkeer en vervoer, Raad voor Verkeer en Waterstraat, Den Haag; maart 2001

Smokers, R.T.M., et al (1997) *Verkeer en vervoer in de 21e eeuw; Deelproject 2: Nieuwe aandrijfconcepten*, TNO Wegtransportmiddelen in opdracht van SEP; TNO-rapport 97.OR.VM.089.1 TNO Wegtransportmiddelen, december 1997

BIJLAGE 1: STELLINGEN

- Bijna de helft van de autokilometers worden gemaakt voor verplaatsingen met een afstand tussen de 10 en 50 kilometers. Voor deze groep regionale verplaatsingen ontbreekt een samenhangend regionaal wegennet, met name in de Randstad.
- De zware belasting van het HWN en het ontbreken van parallelle routes maakt het HWN steeds kwetsbaarder. De veelvuldig optredende incidenten zullen de betrouwbaarheid van het systeem verder ondermijnen.
- Een opgewaardeerd OVN in de zin van onderling samenhangend en afgestemd op structuur HWN kan bij uitstek de rol vervullen van terugvaloptie. In aanvulling daarop wordt een hiërarchie in de knooppunten gecreëerd. Deze hiërarchie biedt nieuwe kansen voor het ruimtelijke beleid.
- Met gerichte investeringen kan de overheid haar greep op de ruimtelijke en economische ontwikkelingen in Nederland terugwinnen: van de structurerende werking van onbereikbaarheid naar de structurerende werking van bereikbaarheid.
- Op dit moment ontbreekt in Nederland de bestuurlijke en organisatorische slagvaardigheid voor zowel het formuleren als het realiseren van een geïntegreerd verkeers- en vervoerbeleid op nationale en regionale schaal.
- Een gerichte uitbouw van het onderliggend wegennet heeft een gunstig effect op de verkeersveiligheid

**BIJLAGE 2: BESCHRIJVING ONTWIKKELING MOBILITEIT IN NEDERLAND
EN VERGELIJKENDE ANALYSE VAN INFRASTRUCTUURANBOD
EN BELASTING VAN HET HOOFDWEGENNENET IN DE RANDSTAD,
DE VLAAMSE RUIT EN HET ROERGEBIED**

B2.1 Beschrijving ontwikkeling mobiliteit

De vraag is: hoe ontwikkelt zich de mobiliteit in de toekomst? Is er enig zicht op verzadiging of zet de groei zich gestaag of zelfs versneld door?

Factoren die een mogelijke bijdrage aan de groei van de mobiliteit leveren zijn:

1. toename reëel besteedbaar inkomen;
2. toename autobezit;
3. toename mobiliteit oudere generaties;
4. toename mobiliteit vrouwen;
5. groei bevolking;
6. deconcentratie inwoners en arbeidsplaatsen;
7. introductie Informatie- en CommunicatieTechnologie (ICT);
8. introductie snellere vervoerssystemen.

In de onderstaande paragrafen wordt de invloed van deze factoren verkend.

Ad 1) Toename reëel besteedbaar inkomen

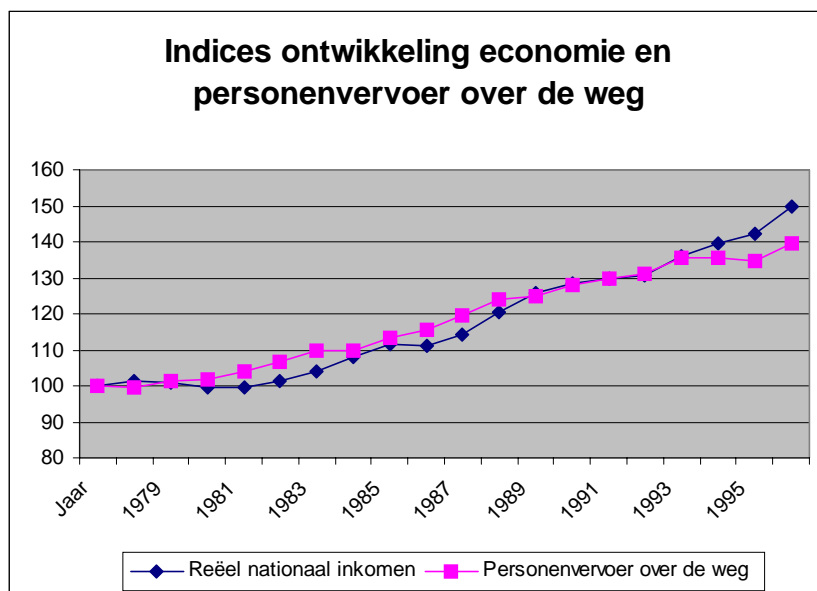
Tussen 1990 en 1996 is het besteedbaar inkomen toegenomen met zo'n 20% (zie tabel B2.1). Natuurlijk zijn ook de prijzen in die tijd toegenomen en daarom is ook de stijging van het reëel besteedbaar inkomen (bestedbaar inkomen gecorrigeerd met de consumenten-prijsindex) weergegeven. Daaruit blijkt dat ook het reëel huishoudinkomen in de jaren 90 gestegen is.

Tabel B2.1: Ontwikkeling besteedbaar inkomen (bron: CBS Statline).

<i>Jaar</i>	<i>Besteedbaar inkomen*</i>	<i>Index (1990=100)</i>	<i>Consumptie consumenten prijsindex (1990 =100)</i>	<i>Reëel besteedbaar inkomen (1990=100)</i>
1990	16,9	100	100	100
1991	17,6	104,1	103	101,1
1992	18,2	107,7	106	101,6
1993	18,6	110,1	109	101,0
1994	19,2	113,6	112	101,4
1995	19,9	117,8	114	103,3
1996	20,5	121,3	116	104,6

* Gemiddelde inkomens van personen, x1000 gld.

In het verleden is economische groei altijd gepaard gegaan met een toename van de mobiliteit. Er is wel getracht hierin een ont koppeling te bewerkstelligen, maar de mobiliteit is toch blijven stijgen, en zal dit naar verwachting ook blijven doen. Figuur B2.1 laat de ontwikkeling van de economie (uitgedrukt in de index van het reëel nationaal inkomen) en de mobiliteit (uitgedrukt in de index van het aantal reizigerskilometers afgelegd in het personenvervoer over de weg) in de afgelopen decennia zien. Er is duidelijk een verband tussen te zien.



Figuur B2.1: Verband tussen ontwikkeling economie en mobiliteit.

Voor de komende jaren wordt eveneens een stijging van het reëel besteedbaar inkomen verwacht. Voor 1999 en 2000 worden een stijging van 2½% respectievelijk 3¼% verwacht. In tabel B2.2 is overigens te zien dat over het algemeen de groei van de intensiteit (zeker op rijks- en autosnelwegen) en de groei van het nationaal inkomen redelijk overeenstemmen.

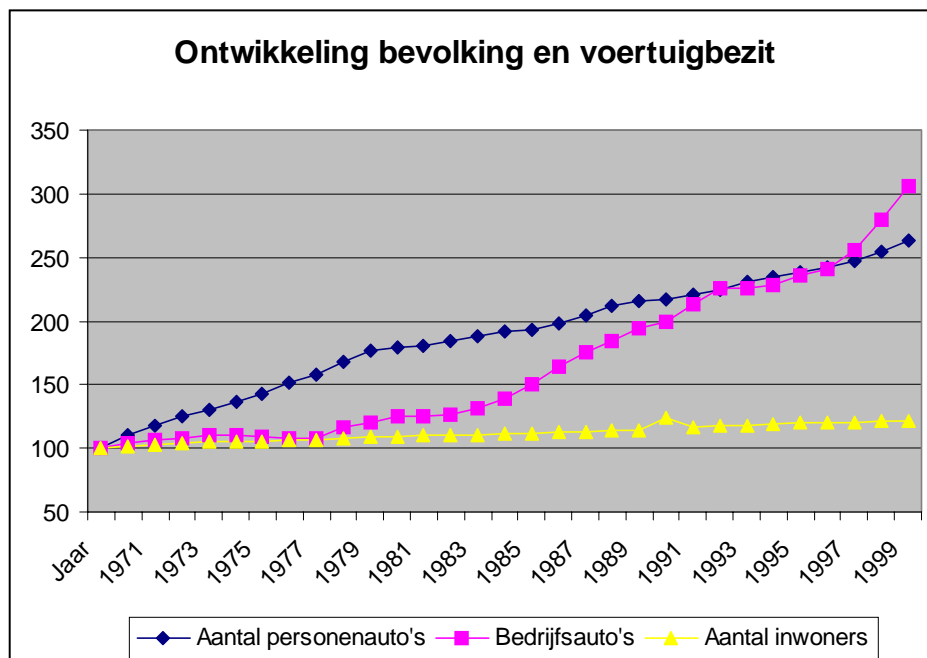
Tabel B2.2: Groei (in %) van reëel nationaal inkomen en intensiteit naar wegsoort.

	Reëel nationaal inkomen	Groei intensiteit			
		Rijkswegen	Autosnelwegen	Provinciale wegen	Totaal
1996	1,9	2,0%	2,6%	3,2%	2,1%
1997	5,5	5,3%	4,5%	-0,8%	4,8%
1998	3,2	3,1%	3,7%	4,7%	2,6%
1999	2½	5,5%	4,8%	0,0%	5,1%

bronnen: Macro Economische Verkenning 2000 en Verkeersgegevens Jaarrapport 1999.

Ad 2) Toename autobezit

In de jaren 1970 tot 2000 is het autobezit gestegen van 185 tot 400 personenauto's per 1000 inwoners. De ontwikkeling is weergegeven in figuur B2.2, en laat zien dat het voertuigbezit (personenauto's en bedrijfswagens) heel wat sneller is gestegen dan de bevolking.



Figuur B2.2: Ontwikkeling voertuigbezit.

Wie eenmaal een auto heeft aangeschaft, zal deze ook gebruiken (de statistiek 'Bezit en Gebruik motorvoertuigen' [CBS 1996] laat zien dat het gemiddeld jaarkilometrage per auto stabiel blijft op 16.500 km). Een toename in het autobezit leidt dus al snel tot een toename van het autogebruik. Dit is ook te zien in tabel B2.3, waaruit blijkt dat het aandeel van de autobestuurder in de vervoerwijzekeuze is gestegen. Het aandeel autopassagiers is daarbij gedaald. Dit kan te maken hebben met het feit dat meer huishoudens nu over meer dan één auto beschikken (zie tabel B2.4).

Tabel B2.3: Aandeel vervoerwijzen in vervoersprestatie.

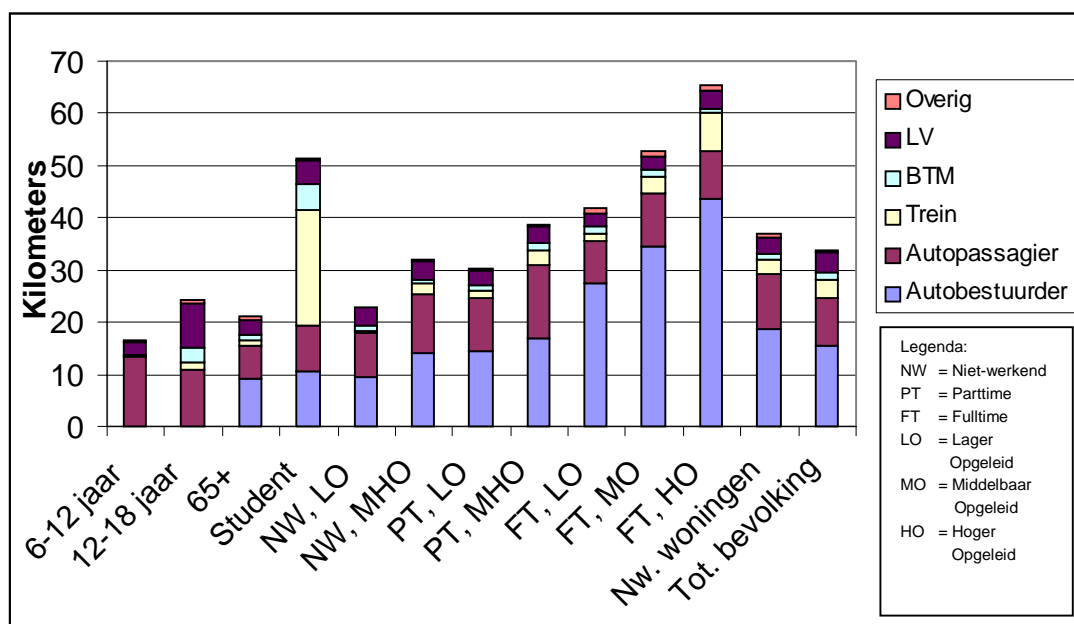
	INDEX '97/'85	1985	1990	1995	1997
Autobestuurder	128	46,7%	50,4%	49,6%	49,9%
Autopassagier	111	23,8%	22,3%	22,7%	22,2%
Trein	177	7,8%	9,7%	10,9%	11,5%
Bus/tram/metro	99	4,7%	3,9%	4,0%	3,9%
Bromfiets + snorfiets	43	1,9%	0,8%	0,8%	0,8%
Fiets	106	9,4%	8,9%	8,3%	8,4%
Lopen	81	2,8%	1,9%	1,9%	1,8%
Overig	71	2,8%	1,4%	1,6%	1,6%
Alle vervoerwijzen	120	100%	100%	100%	100%

Tabel B2.4: Autobezit huishoudens.

Jaar	Geen auto	1 auto	2 auto's	3 of meer auto's
1985	29,2%	59,8%	9,9%	1,1%
1986	29,2%	60,2%	9,4%	1,1%
1987	27,1%	60,8%	10,8%	1,3%
1988	27,0%	60,0%	11,7%	1,3%
1989	26,7%	60,3%	11,7%	1,4%
1990	26,1%	60,6%	12,0%	1,3%
1991	26,3%	60,2%	12,4%	1,2%
1992	26,9%	59,4%	12,7%	1,0%
1993	25,3%	60,6%	13,0%	1,2%
1994	25,5%	60,2%	13,2%	1,1%
1995	24,9%	60,3%	13,8%	1,0%
1996	24,2%	60,4%	14,3%	1,1%
1997	23,8%	60,1%	15,0%	1,1%

Ad 3) Toename mobiliteit oudere generaties

In figuur B2.3 is te zien dat ouderen (65+) gemiddeld minder reizen dan jongeren en werkenden, en daarbij ook andere vervoermiddelen gebruiken: relatief veel openbaar vervoer.

**Figuur B2.3:** Afgelegde kilometers per persoon per dag, naar bevolkingscategorie (OVG 1997).

Het rijbewijs onder ouderen stijgt echter, en de verwachting is dat in de toekomst ouderen een verplaatsingspatroon zullen hebben dat meer overeenkomt met dat van de huidige jongere generatie.

Wel zullen ze waarschijnlijk andere eisen stellen aan vervoer: snelheid wordt minder belangrijk, comfort en veiligheid belangrijker.

In tabel B2.5 is de ontwikkeling van de mobiliteit van ouderen (65+) weergegeven.

Tabel B2.5: Ontwikkeling mobiliteit ouderen (65+); bron: CBS 1980, 1988, 1998.

	<i>Gemiddeld aantal afgelegde km p.p.d. als autobestuurder</i>		
	1980	1988	1998
Mannen	5,33	14,04	17,21
Vrouwen	1,33	2,36	3,91

Ad 4) Toename mobiliteit vrouwen

Rijbewijsbezit en autobezit van vrouwen neemt toe, onder andere als gevolg van de toename in inkomen (er zijn meer factoren). Momenteel is de mobiliteit van vrouwen nog beduidend lager dan van mannen (mannen leggen gemiddeld 24,06 km af per dag als autobestuurder en 7,35 km als autopassagier; de totale mobiliteit van vrouwen ligt op 2/3 van die van mannen).

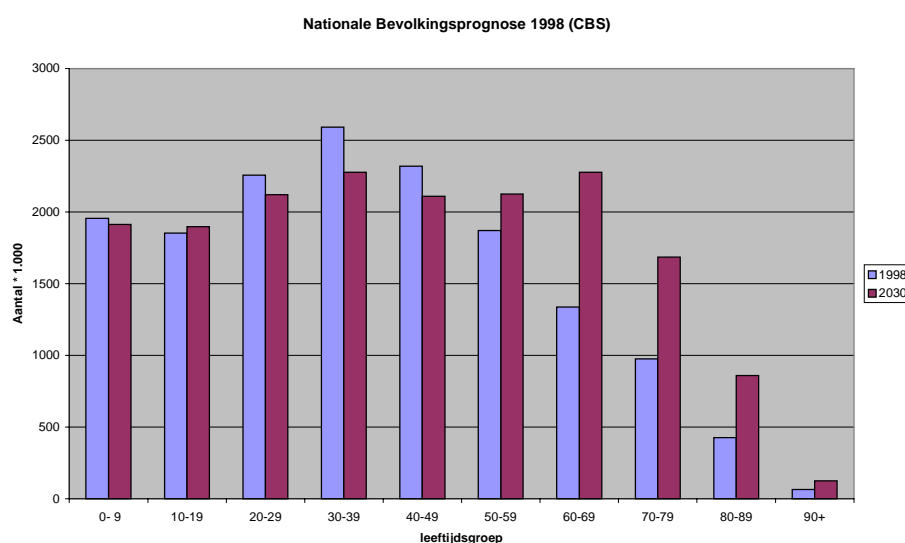
In tabel B2.6 is de ontwikkeling van de (auto)mobiliteit van vrouwen weergegeven.

Tabel B2.6: Ontwikkeling (auto)mobiliteit vrouwen (bron: CBS 1980, 1988, 1998).

	<i>Gemiddeld aantal afgelegde km p.p.d. met de auto</i>		
	1980	1988	1998
Autobestuurder	4,56	7,80	9,01
Autopassagier	10,26	11,09	11,11

Ad 5) Groei bevolking

De Nederlandse bevolking groeit nog steeds. Ten opzichte van de ons omringende landen hebben we een hoog geboortecijfer, en met een positief migratiesaldo betekent dat dat er in de komende jaren meer mensen in Nederland zullen wonen en reizen. De vergrijzing betekent overigens wel dat het aandeel van mensen in de werkzame leeftijd af zal nemen. Figuur B2.4 laat de verdeling over bevolkingsgroepen nu en in 2030 zien.



Figuur B2.4: Omvang bevolkingsgroepen in 1998 en 2030.

Tabel B2.7 geeft de aandelen van de bevolking in een beperkter aantal leeftijdscategorieën, waarbij een opdeling is gemaakt naar de bevolking tot en met 19 jaar en daarboven. Dit is gedaan om te laten zien dat het aantal en het aandeel van mensen die een rijbewijs zouden kunnen hebben toenemen. Er is ook nog onderscheid gemaakt naar bevolking onder en boven de 60, omdat daar momenteel ongeveer de grens ligt tussen werken en niet werken. Werkenden reizen nu namelijk beduidend meer dan niet werkenden, zoals duidelijk blijkt uit figuur B2.3. Deze groep neemt echter af in omvang en zeker in aandeel. Duidelijk is namelijk dat vooral de bevolking boven de 60 stijgt - dat zijn de dertigers, veertigers en vijftigers van nu. Het rijbewijsbezit onder deze mensen is nu hoog en dus zal het rijbewijsbezit onder de 60-plussers van de toekomst ook hoog zijn. De vraag is of deze mensen dan net zo mobiel zullen zijn als nu.

Tabel B2.7: Verdeling bevolking over leeftijdsgroepen (onder en boven rijbewijsgerechtigde leeftijd).

<i>Leeftijd</i>	<i>Absoluut</i>		<i>Aandelen</i>		<i>Vershil</i>
	1998	2030	1998	2030	
<i>Onder 20</i>	3808	3811	24,3%	21,9%	-2,4%
<i>Boven 20</i>	11844	13579	75,7%	78,1%	2,4%
- <i>Waarvan onder 60</i>	9038	8631	57,7%	49,6%	-8,1%
- <i>Waarvan boven 60</i>	2806	4948	17,9%	28,5%	10,5%

Ad 6) Deconcentratie inwoners en arbeidsplaatsen

We verwijzen hier naar “de nieuwe kaart van Nederland”.

Belangrijke ontwikkelingen: toename ruimtegebruik per inwoner (woonwens van individu staat haaks op verkeerswens overheid), specialisatie in de markt; bedrijven worden footlose; etc.

Ad 7) Introductie Informatie- en CommunicatieTechnologie (ICT)

Ontwikkelingen in de ICT (Informatie- en CommunicatieTechnologie) betekenen onder andere: makkelijke elektronische communicatie, informatie-uitwisseling en contacten over grotere afstand, en geautomatiseerde productieprocessen.

ICT maakt enerzijds sommige verplaatsingen overbodig, maar roept anderzijds weer nieuwe verplaatsingen op. Het uiteindelijke effect op mobiliteit is daarmee onzeker. In de persoonlijke sfeer kunnen ontwikkelingen in de ICT zorgen voor een ander verplaatsingspatroon. Men ontdekt nieuwe bestemmingen, andere routes om er te komen en op basis van reisinformatie besluit men om op een ander tijdstip te reizen of met een andere vervoerwijze.

Telewerken staat sterk in de aandacht, maar de gevolgen ervan voor de mobiliteit op de lange termijn zijn nog onbekend. Een gevolg van telewerken zou kunnen zijn dat mensen in Groningen wonen terwijl ze in Zuid-Holland werken, omdat de noodzaak om iedere dag naar hun werkplek te reizen verdwijnt. Enerzijds levert dit naar verwachting geen significante reductie in het aantal verplaatsingen op, anderzijds kan het wel de congestie verminderen (men werkt thuis tot na de spits). Het betekent ook dat het aandeel langeafstandsverkeer toeneemt; dit leidt weer tot een ander gebruik van infrastructuur (meer snelweg, meer intercity's), en tot de overweging of een ander soort infrastructuur nodig is. Ook in de zakelijke sfeer heeft ICT gevolgen. De zakelijke dienstverlening verandert ingrijpend. Daarnaast wordt het door ICT mogelijk activiteiten op afstand te sturen, waardoor fysieke nabijheid van aan elkaar verwante activiteiten niet noodzakelijk is. Dit kan de behoefte aan goederenvervoer verminderen, maar dit hoeft niet het geval te zijn! Ook in het geval van telewinkelen zijn er enerzijds minder verplaatsingen te verwachten (men schaft aan van achter de computer), anderzijds moeten de goederen wel bij de mensen afgeleverd worden. Door toepassing van ICT kan dit wel efficiënter uitgevoerd worden.

Tenslotte leidt de invoering van ICT tot verbreding van de horizon van de bevolking; men legt contacten over de gehele wereld en men wordt voortdurend op de hoogte gehouden van allerlei activiteiten waaraan men zou kunnen deelnemen. Deze ontwikkelingen zullen naar verwachting een sterke stimulans uitoefenen op de groei van de mobiliteit (vergelijk met de introductie van de telefoon; de fysieke verplaatsing volgt op het eerste telefonisch contact).

Ad 8) Introductie snellere vervoerssystemen

Mensen hebben een min of meer vast tijdsbudget voor verplaatsingen (60 à 70 minuten per dag). Als vervoerssystemen sneller worden (omdat er een directere verbinding komt, omdat de snelheid toeneemt, of omdat deelsystemen beter op elkaar aangesloten worden zodat overstaptijden korter worden), betekent dit dat meer bestemmingen binnen bereik komen. Het aantal kilometers dat mensen afleggen is daarbij meer gestegen dan het aantal verplaatsingen. Dit is te zien in tabel B2.8, die afkomstig is uit de studie 'Korte verplaatsingen in beweging' [Hilbers et al., 1999].

De totale mobiliteit (uitgedrukt in afgelegde kilometers) is tussen 1985 en 1997 met 32% toegenomen (tabel B2.8). Daarvan moet het grootste gedeelte worden toegeschreven aan het langer worden van de verplaatsingen. In die periode is immers de bevolking met 8% gegroeid, het aantal verplaatsingen per persoon met 4%, maar de verplaatsingslengte met 18%.

Tabel B2.8: Geïndexeerde ontwikkeling totale afgelegde afstand, ontwikkeling bevolking, aantal verplaatsingen per persoon en gemiddelde lengte verplaatsingen.

	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<i>Totale mobiliteit</i>	100	106	109	114	116	119	123	125	123	124	128	133	132
<i>Bevolkingsgroei</i>	100	101	102	102	103	104	105	105	106	107	107	108	108
<i>Aantal verplaatsingen per persoon</i>	100	100	101	103	105	107	104	104	104	105	104	103	104
<i>Verplaatsingslengte</i>	100	105	106	108	107	107	113	114	111	111	115	119	118

Toenemende verplaatsingslengte is daarmee de belangrijkste oorzaak voor toegenomen mobiliteit. Bevolkingsgroei en de toename van het aantal verplaatsingen per persoon zijn de overige factoren. De grootste groei van de mobiliteit is daarbij te vinden bij de auto en de trein (tabel B2.9).

Tabel B2.9: Afgelegde afstand per persoon per dag in kilometers, naar vervoerwijze, (12 jaar en ouder).

<i>gemiddelde afgelegde afstand p.p.p.d.</i>	<i>index '97/'85</i>	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<i>Autobestuurder</i>	128	14,9	15,7	16,3	17,5	17,7	18,1	17,8	18,3	17,7	17,7	18,6	19,4	19,1
<i>Autopassagier</i>	111	7,6	8,2	8,1	8,1	8,3	8,0	8,3	8,1	7,9	8,4	8,5	8,6	8,5
<i>Trein</i>	177	2,5	2,8	3,0	3,0	3,0	3,5	4,5	4,4	4,4	4,1	4,1	4,2	4,4
<i>Bus/tram/metro</i>	99	1,5	1,5	1,5	1,5	1,3	1,4	1,6	1,6	1,7	1,5	1,5	1,7	1,5
<i>Bromfiets + Snorfiets</i>	43	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
<i>Fiets</i>	106	3,0	3,0	2,6	3,0	3,2	3,2	3,2	3,1	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2
<i>Lopen</i>	81	0,9	0,8	0,7	0,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7
<i>Overig</i>	71	0,9	0,7	0,8	1,0	0,6	0,5	0,6	0,6	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6
<i>Alle vervoerwijzen</i>	120	31,9	33,1	33,3	35,3	35,2	35,9	36,9	37,2	36,4	36,5	37,5	38,6	38,3

In de studie 'Korte verplaatsingen in beweging' werd ook gevonden dat de 28% stijging van het autogebruik opgebouwd was uit 4% toename door de groei van het aantal verplaatsingen, 18% door de langere verplaatsingsafstand en 6% door de verschuiving tussen de vervoerwijzen. De toename van de verplaatsingslengte is de belangrijkste oorzaak.

Overige factoren

Congestie: Doordat wegen en openbaar vervoer overvol raken in de spits, is al uitwijkgedrag te bespeuren – naar andere routes, tijdstippen, of vervoerwijzen. Doordat vooral de snelle vervoerwijzen hinder ondervinden van congestie, wordt de groei van de mobiliteit door deze factor afgeremd.

B2.2 Vergelijkende analyse van infrastructuraanbod en belasting van het hoofdwegennet in de Randstad, het Roergebied en de Vlaamse Ruit.

Weinig asfalt per persoon in de Randstad, maar wel goed toegankelijk

De vergelijking van het infrastructuraanbod (tabel B2.10) geeft aan, dat de netdichtheid van het hoofdwegennet in de Randstad heel redelijk is. In het Roergebied is het wegennet wat fijnmaziger, maar in de Vlaamse Ruit is het autosnelwegennet duidelijk grofmaziger. Als echter naar de capaciteit wordt gekeken, heeft de Randstad per miljoen inwoners de minste rijstrookkilometers tot zijn beschikking, zowel voor wat betreft de snelwegen als het onderliggend hoofdwegennet. De Duitsers hebben meer wegen, de Belgen bredere wegen (gemiddeld meer rijstroken per wegvak). Beide andere regio's hebben een lagere bevolkingsdichtheid en hoeven het wegennet dus met minder mensen te delen. De beide buitenlandse regio's hebben daarbij vooral een grotere capaciteit niet-autosnelwegen.

Tabel B2.10: Wegenaanbod in de drie regio's.

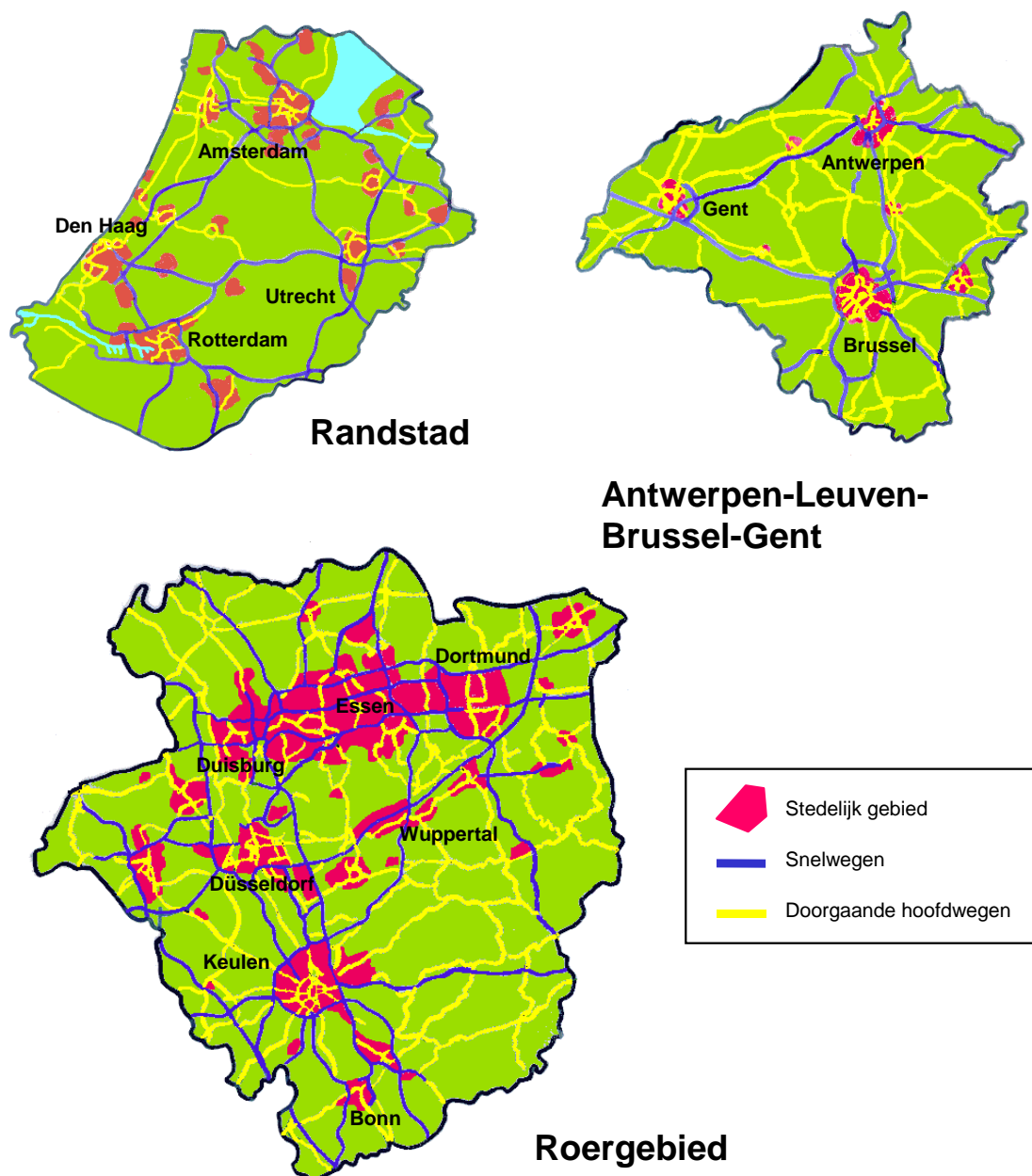
	<i>Randstad</i>	<i>Roergebied</i>	<i>Vlaamse Ruit</i>
Netdichtheid (wegkilometers per 1000 km ²)			
- Autosnelwegen	115	120	80
- Totaal	400	455	400
Capaciteit (rijstrookkilometers per miljoen inwoners)			
- Autosnelwegen	480	520	570
- Totaal	1190	1360	1710
Toegankelijkheid autosnelwegennet (gemiddelde afstand tot afslag in km)	2,7	2,9	3,4

De toegankelijkheid van het autosnelwegennet kan uitgedrukt worden in de gemiddelde afstand van de inwoners tot de dichtstbijzijnde afslag. Deze afstand is het kleinst in de Randstad, vooral door de korte afstand tussen afslagen op de Nederlandse autosnelwegen.

De constatering dat het wegennet in dichtheid en capaciteit in de Randstad achterblijft bij dat van de andere regio's, zegt niet alles over de kwaliteit van het netwerk. Meer kilometers weg hoeft nog niet te betekenen dat sneller van A naar B gereisd kan worden. De structuur van het netwerk speelt ook een rol. Figuur B2.5 laat de structuur van het hoofdwegennet van de drie regio's zien.

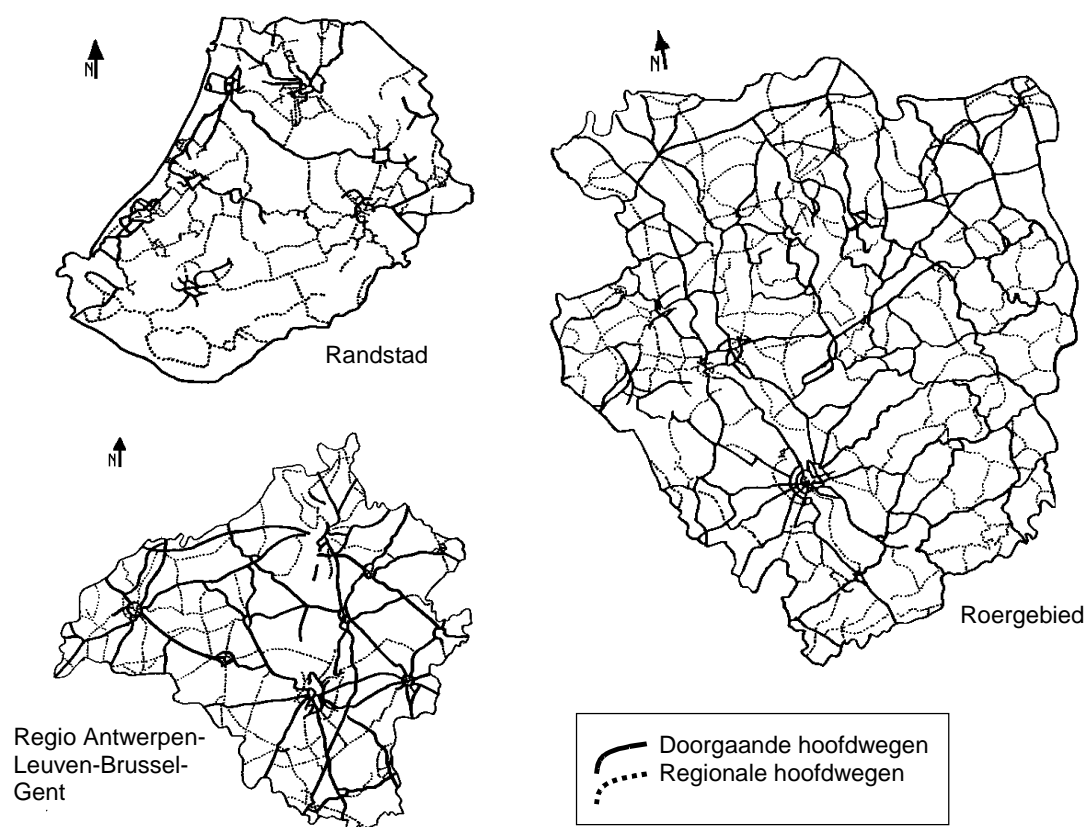
In de Randstad liggen de snelwegen dicht tegen de steden aan en zorgen zo voor een erg goede autobereikbaarheid van de stadsranden, waarbij de bereikbaarheid van de binnensteden achter blijft. In de regio Antwerpen-Brussel-Leuven-Gent is de ring rond Brussel vrij wijd, maar de ringwegen rond Antwerpen, Leuven en Gent liggen beduidend dicht tegen de steden aan. De autosnelwegen zijn duidelijk op de drie grote steden gericht. In het Roergebied liggen de ringwegen verder om de stad, maar steken de snelwegen dieper de stad in. Daardoor zijn de binnensteden nauwelijks slechter bereikbaar zijn dan de stadsrandlocaties. Daarnaast valt op dat op van Dortmund naar Bonn (via Duisburg) twee, en vaak drie, parallelle snelwegen lopen.

De verschillen in aanbod en structuur van de drie wegennetwerken zijn niet van de laatste jaren. In alle drie de regio's is het grootste deel van het snelwegennet na de Tweede Wereldoorlog aangelegd. In de Randstad is dit in het begin sneller gegaan dan in de twee andere regio's, omdat het onderliggende wegennet in de Randstad veel slechter ontwikkeld was (zie figuur B2.6 waarin te zien is dat het onderliggend wegennet in het Roergebied en de regio Antwerpen-Brussel-Leuven-Gent veel completer is, zeker als het gaat om doorgaande hoofdwegen). In de Vlaamse Ruit kwam de grote groei pas in de zeventiger jaren, toen het wegenbeleid tijdelijk gecentraliseerd was.



Figuur B2.5: Hoofdwegennet in de drie regio's.

Waar in het Roergebied en de Vlaamse Ruit veel snelwegen parallel aan een andere snelweg of een andere hoofdweg lopen, zijn er in de Randstad nauwelijks parallelle verbindingen. De niet-autosnelwegen vormen in de Randstad geen samenhangend netwerk. Hierdoor wordt het autoverkeer automatisch naar de relatief veilige autosnelweg toe geleid. Daardoor is Nederland één van de veiligste landen om in te rijden. Maar het maakt het autosnelwegennet in de Randstad ook kwetsbaar voor incidenten.



Figuur B2.6: Onderliggend wegennet in de drie regio's.

N.B. Lengte net van Rijkswegen is in de periode 1993 – 1999 toegenomen met 36 km (van 3200 km naar 3236 km). De lengte van het wegennet per 1000 personenauto's neemt voortdurend af. De lengte van het provinciale wegennet neemt ook voortdurend af (van 7145 (1988) naar 6360 (1995)). De lengte van het overige wegennet neemt toe (dit zijn wegen die woon- en werkgebieden toegankelijk maken).

Belasting wegennet in vergelijking met omliggende landen

In tabel B2.11 worden autokilometers gerelateerd aan de capaciteit van het wegennet (deze cijfers zijn van begin jaren 90). Het intensiefst worden de Randstedelijke autosnelwegen gebruikt. De overige en

regionale hoofdwegen worden in alle drie de regio's minder gebruikt, hoewel het gebruik van de overige hoofdwegen in de Vlaamse Ruit nog vrij hoog ligt. Ook de regionale hoofdwegen worden het meest belast in de Randstad.

Tabel B2.11: Intensiteiten op het hoofdwegenet.

<i>Gemiddelde intensiteit in voertuigen per rijstrook per dag</i>	<i>Randstad</i>	<i>Roergebied</i>	<i>Vlaamse Ruit</i>
Autosnelwegen	16.800	13.200	13.600
Overige hoofdwegen	5.900	5.700	6.200
Regionale hoofdwegen	4.800	3.800	3.800
Totaal	10.000	8.100	8.000

Interessant is het aandeel van zwaar belaste schakels in het netwerk. In de Randstad verwerkt 23% van het autosnelwegennet meer dan 20.000 voertuigen per strook per dag. Dit percentage ligt op 12% voor het Roergebied en slechts 5% in de ABG-regio! Op de zwaarst belast snelwegen is het verkeer meer gespreid over de dag. Op de drukste delen van het netwerk wordt in het drukste uur 8,1 tot 8,4% van het verkeer verwerkt, tegen 9,5 tot 9,9% op de rustiger delen. Dit beperkt de congestie, maar kan eveneens gezien worden als een reactie op congestie.

Ontwikkeling verkeersintensiteit op Nederlandse wegennet

Tabel B2.12: Indexcijfers verkeersintensiteit naar wegcategorie (1986=100).

<i>Jaar</i>	<i>Rijkswegen</i>	<i>Autosnelwegen</i>	<i>Provinciale wegen</i>	<i>Totaal</i>
1995	148	151	125	144
1996	151	155	129	147
1997	159	162	128	154
1998	164	168	134	158
1999	173	176	134	166

Bron: Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2000

Tabel B2.13: Indexcijfers verkeersintensiteit in de Randstad.

<i>Jaar</i>	<i>Randstad</i>	<i>waarvan Rijkswegen</i>	<i>waarvan Provinciale wegen</i>
1995	146	147	132
1996	150	152	135
1997	158	160	134
1998	164	166	138
1999	173	176	141

Bron: Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2000

Tabel B2.14: Indexcijfers verkeersintensiteit naar landsdeel.

<i>Jaar</i>	<i>Noord-Nederland</i>	<i>Oost-Nederland</i>	<i>Zuid-Nederland</i>	<i>West-Nederland</i>
1995	160	168	158	141
1996	160	174	160	145
1997	173	182	171	150
1998	174	191	174	156
1999	192	200	187	161

Bron: Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 2000

Ontwikkeling congestie op Nederlands wegennet**Tabel B2.15:** Overzicht aantal filemeldingen naar oorzaak in 1997, 1998 en 1999.

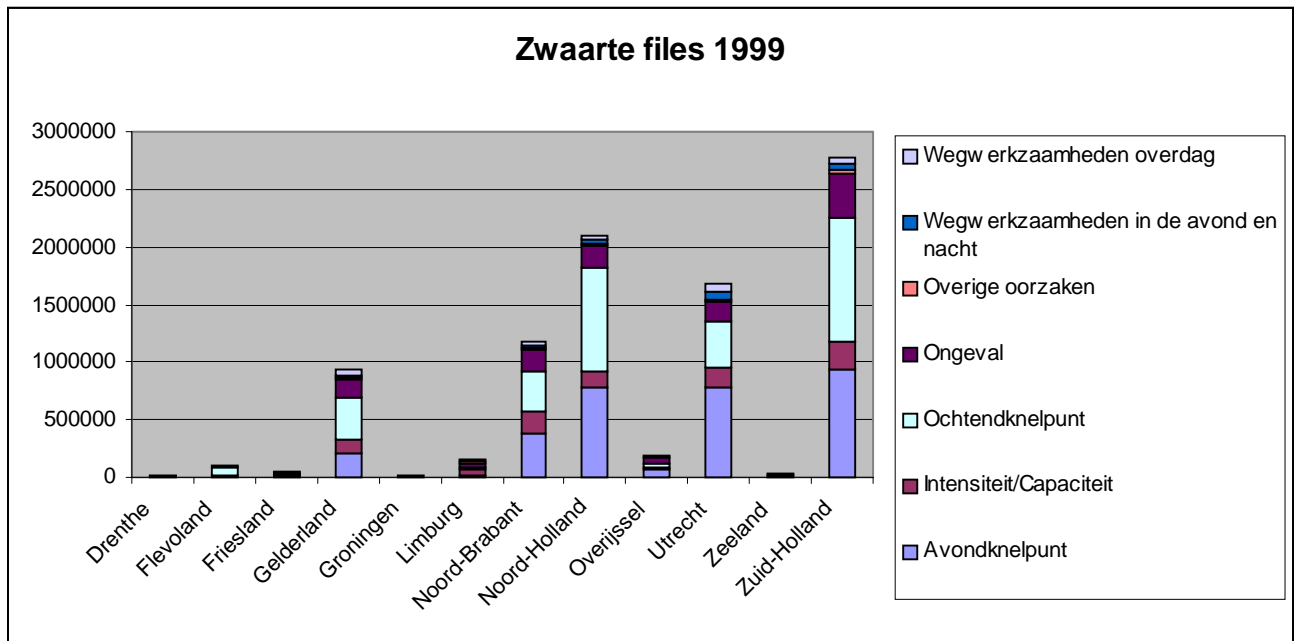
<i>Oorzaak</i>	<i>1997</i>	<i>1998</i>	<i>1999</i>	<i>Index 1999 t.o.v. 1998</i>	<i>Aandeel 1998</i>	<i>Aandeel 1999</i>
<i>Kijkfile</i>	234	220	230	105	0,9%	0,8%
<i>Intensiteit/Capaciteit</i>	**	1835	3289	179	7,9%	11,3%
<i>Wegwerkzaamheden dag</i>	836	834	689	83	3,6%	2,4%
<i>Idem avond en nacht</i>	610	711	773	109	3,1%	2,6%
<i>Ongeval</i>	3024	2833	3304	117	12,2%	11,3%
<i>Ochtendknelpunt</i>	4915	8091	10084	125	34,8%	34,5%
<i>Avondknelpunt</i>	4513	7963	10445	131	34,3%	35,7%
<i>Overige oorzaken</i>	1763	744	412	55	3,2%	1,4%
<i>Eindtotaal</i>	15895	23231	29226	126	100,0%	100,0%

Bron: Adviesdienst Verkeer en Vervoer, 1998, 1999, 2000

Tabel B2.16: Ontwikkeling aantal en zwaarte filemeldingen in Nederland en Zuid-Holland (jaren 1997, 1998 en 1999).

	<i>Nederland</i>			<i>Zuid-Holland</i>		
	<i>1997</i>	<i>1998</i>	<i>1999</i>	<i>1997</i>	<i>1998</i>	<i>1999</i>
<i>Aantal filemeldingen</i>	15.895	23.231 (+46%)	29.226 (+26%)	4.971	7.263 (+46%)	8.854 (+22%)
<i>Zwaarte Filemeldingen (in kilometerminuten)</i>	5.036.342	7.536.011 (+ 50%)	9.314.142 (+24%)	1.581.603	2.433.706 (+54%)	2.791.672 (+15%)

Bron: AVV, 1998, 1999, 2000



Figuur B2.7: Zwaarte files naar provincie (zwaarte uitgedrukt in kilometer-minuten per jaar).

BIJLAGE 3: GEDETAILLEERDE RESULTATEN MODELBEREKENINGEN

AON : resultaten alle of niets toedeling

EV : resultaten evenwichtstoedeling (vooral deze resultaten zijn gebruikt)

AEV : resultaten evenwichtstoedeling (incident op A12)

CEV : resultaten evenwichtstoedeling (incident op A20)

BEV : resultaten evenwichtstoedeling (incident zowel op A12 als op A20)

Overzicht									
Absoluut (voertuigminuten)									
	Hoofdwegen			Onderliggende wegen			Totaal		
	<i>Huidig</i>	<i>OWN[†]</i>	<i>HWN[†]</i>	<i>Huidig</i>	<i>OWN[†]</i>	<i>HWN[†]</i>	<i>Huidig</i>	<i>OWN[†]</i>	<i>HWN[†]</i>
AON	1047005	921985	1047005	232041	356613	231996	1279046	1278598	1279001
EV	1735427	1326239	1382913	554005	494928	479383	2289432	1821167	1862296
AEV	1807493	1339464	1459204	612612	507712	524300	2420105	1847176	1983504
CEV	2228089	1544621	1833084	740093	609159	568422	2968182	2153780	2401506
BEV	2172606	1547563	1898110	933925	607887	954050	3106531	2155450	2852160

Absoluut (voertuigkilometers)									
	Hoofdwegen			Onderliggende wegen			Totaal		
	<i>Huidig</i>	<i>OWN[†]</i>	<i>HWN[†]</i>	<i>Huidig</i>	<i>OWN[†]</i>	<i>HWN[†]</i>	<i>Huidig</i>	<i>OWN[†]</i>	<i>HWN[†]</i>
AON	1745008	1536641	1745008	194309	416048	194271	1939317	1952689	1939279
EV	1806358	1570759	1916354	258375	547113	244995	2064733	2117872	2161349
AEV	1802638	1582378	1904320	262353	543939	246155	2064991	2126317	2150475
CEV	1798973	1549266	1929251	274783	602650	256732	2073756	2151916	2185983
BEV	1777855	1550624	1891339	280548	596619	266810	2058403	2147243	2158149

Afwijking van varianten OWN ⁺ en HWN ⁺ t.o.v. Huidig						(Variant-Huidig)/Huidig	
Voertuigminuten							
	Hoofdwegen		Onderliggende wegen		Totaal		
	OWN ⁺	HWN ⁺	OWN ⁺	HWN ⁺	OWN ⁺	HWN ⁺	
AON	-12%	0%	54%	0%	0%	0%	
EV	-24%	-20%	-11%	-13%	-20%	-19%	
AEV	-26%	-19%	-17%	-14%	-24%	-18%	
CEV	-31%	-18%	-18%	-23%	-27%	-19%	
BEV	-29%	-13%	-35%	2%	-31%	-8%	
Voertuigkilometers							
	Hoofdwegen		Onderliggende wegen		Totaal		
	OWN ⁺	HWN ⁺	OWN ⁺	HWN ⁺	OWN ⁺	HWN ⁺	
AON	-12%	0%	114%	0%	1%	0%	
EV	-13%	6%	112%	-5%	3%	5%	
AEV	-12%	6%	107%	-6%	3%	4%	
CEV	-14%	7%	119%	-7%	4%	5%	
BEV	-13%	6%	113%	-5%	4%	5%	

Reissnelheden							
	Hoofdwegen		Onderliggende wegen		Totaal		
	OWN ⁺	HWN ⁺	OWN ⁺	HWN ⁺	OWN ⁺	HWN ⁺	
AON	0%	0%	39%	0%	1%	0%	
EV	14%	33%	137%	10%	29%	29%	
AEV	18%	31%	150%	10%	35%	27%	
CEV	24%	30%	166%	22%	43%	30%	
BEV	22%	22%	227%	-7%	50%	14%	

